A. hydr. 48 ⁴/12, 2 4°

Kaven

Vorträge

über

Ingenieur-Wissenschaften

an der

polytechnischen Schule zu Hannover.

Von

A. v. Kaven,

Baurath.

(Als Manuscript gedruckt.)

Abtheilung II.

Der Eisenbahnbau.

II. Abschnitt.

Bahnhöfe bis Traject-Anstalten.

Hierzu die Tafeln
H, I, K, L, O, P, Q, R, S, T, U, V, W,
N_I, N_{II}, N_{III}, O_I, O_{II}, O_{III}, O_{IV}, O_V.

(Zweiter Abdruck.)

Hannover.

Carl Rümpler.

1864.

(Die erste Abtheilung der Vorträge über Ingenieur-Wissenschaften enthält den „**Wegebau**" und ist noch in einigen Exemplaren à $2^2/_3$ ₰ zu haben. Der I. und III. Abschnitt der Abtheilung II. „**der Eisenbahnbau**" erscheinen im Laufe des nächsten Jahres.)

Hofbuchdruckerei der Gebr. Jänecke in Hannover.

Vorbemerkung zum zweiten Abdrucke.

Der erste Abdruck der Vorlage geschah nur in einer geringen Anzahl von Exemplaren, weil dieselbe nur für meine Zuhörer bestimmt war. Um indessen mehrfach geäußerten Wünschen Anderer nachzukommen, ist ein zweiter unveränderter Abdruck veranstaltet, da meine übrige Zeit nicht erlaubt hat Vervollständigungen vorzunehmen.

Es würde mir zur Befriedigung gereichen, wenn auch Andere, neben meinen Zuhörern, von diesen Vorträgen Gebrauch machen könnten, was vielleicht deshalb der Fall ist, weil ich einen Theil des Inhalts aus dem Werke von Funk und Debo „Die Eisenbahnen im Königreich Hannover“ entlehnte und auch das vortreffliche Werk von Perdonnet „Traité élémentaire des chemins de fer, 2. éd.“ neben anderen Quellen und Angaben aus Zeitschriften 2c. benutzt habe. Endlich habe ich im Interesse derjenigen meiner Zuhörer, welche in Hannover ihr Staatsexamen zu machen, oder bei den hiesigen Bahnen sich zu beschäftigen gedenken, das Wesentlichste aus dem technischen Theile der hannoverschen „Dienstanweisung für den einen Bau an den hannoverschen Eisenbahnen leitenden Ingenieur“ mit angeführt, welche Vorschriften vielleicht auch Fachmännern erwünscht sein werden; wenigstens habe ich diese Instruction bei vielen Eisenbahn-Ingenieurs an außerhannoverschen Bahnen in Auszügen oder Abschriften vorgefunden, was für ihre Brauchbarkeit, die sich im Uebrigen bei den hiesigen Bahnbauten bewährt hat, ein ferneres Zeugniß sein dürfte. Für den dann noch übrigen Inhalt nehme ich die freundliche Nachsicht des Lesers in Anspruch. Eine ausführliche Literatur gedenke ich bald nachfolgen zu lassen.

Hannover, im Juli 1864.

v. Kaven.

Vorwort.

In ähnlicher Weise wie es bei den Vorträgen über Wegebau geschehen ist, habe ich den vorliegenden Theil meiner Vorträge über Eisenbahnbau als Manuscript für die Polytechniker drucken lassen, und zwar zuerst den Abschnitt Lit. H. bis Lit. M., welchen ich, da gegen das Ende des Cursus die Zeit meistens sehr kurz wird, bisher im Vortrage nur flüchtig behandeln konnte.

Seit drei Cursen, während welcher ich an der Polytechnischen Schule vortrage, habe ich Gelegenheit gehabt Erfahrungen darüber zu sammeln, ob es nützlich ist, den Schülern die Vorträge gedruckt in die Hände zu geben, da ich den Wegebau gleich im ersten Cursus drucken ließ. Danach glaube ich denjenigen Studirenden, welche sich für die fraglichen Vorträge wirklich interessirten, einen Dienst erwiesen zu haben, indem sie einen größeren Stoff wie ihn die Vorträge in der disponiblen Zeit bieten können, zum Nachstudium erhielten, der auch in der Praxis später mehr Werth für sie hat, als nachgeschriebene und fast durchweg nicht ausgearbeitete, daher sehr mangelhafte Hefte.

Derartige Hefte haben noch nicht den Werth eines bloßen Dictats, welches ebenfalls der begründete Vorwurf trifft, daß die kostbare Zeit des Studiums, während welcher bereits der Schüler seinen Geist üben und sich zu immer selbstständigerem Auffassen und Beurtheilen befähigen sollte, überwiegend zum Einsammeln von Stoff gebraucht wird. Diese Dictate werden gewöhnlich nicht eher wieder benutzt, bis der Besitzer ein Examen machen muß und gezwungen ist sie nachträglich zu studiren, während er bis dahin meistens kaum weiß was von ihm aufgeschrieben wurde. Ohne Zweifel wäre es nützlicher für ihn gewesen, wenn man ihn hätte veranlassen können über einen kleineren Theil des Stoffes während der Vorträge nachzudenken.

Ein begründeter Vorwurf würde aber auch Denjenigen treffen, welcher den Schülern ein gedrucktes Heft in die Hände geben wollte, ohne sie zu einer zweckmäßigen Benutzung desselben anzuleiten. Es ist daher meine Absicht, einige Capitel der gedruckten Vorträge, welche von besonderer Wichtigkeit sind, von anderen Gesichtspunkten aus aufgefaßt vorzutragen, und den Versuch zu machen den Gegenstand dieser wie der übrigen Capitel, durch häufige Repetitionen dem Gedächtniß einzuprägen und die Schüler anzuleiten durch mündliche oder schriftliche Discussionen darüber, sie selbst zu erläutern und vorhandene Unklarheiten aufzuhellen. Vielleicht wird es auch gelingen, die Schüler daran zu gewöhnen bei den Repetitionen in freien Vorträgen Einzelnes, welches allgemeine Gesichtspunkte bietet, selbst zu erläutern, wodurch ihnen der Gegenstand am besten klar werden dürfte und sie nebenbei mit System sprechen lernen. Ich hoffe, daß wenn ich diese Methode in den Einrichtungen und Formen, wie solche die Erfahrung an die Hand geben wird, in meine Vorträge habe nach und nach einbürgern können, wobei ich mir Schwierigkeiten nicht verhehle, diejenigen Schüler, welche mehr als eine handwerksmäßige Bildung, die in eine Gewerbeschule gehört, sich aneignen wollen, selbst Geschmack daran finden und sich lebhaft dafür interessiren werden. Wenigstens glaube ich bemerkt zu haben, daß in den Zeichenstunden, wo die Schüler selbstständig Projecte bearbeiten, und so, indem ihnen möglichst freie Hand gelassen wird, auf Verwerthung und Gebrauch ihrer bisher erworbenen theoretischen Kenntnisse angewiesen sind, das Interesse für die Sache, je mehr sich einiges Selbstvertrauen einstellte, stets gewachsen ist. Ein mangelhaftes, selbsterfundenes Project ist für die Instruction des Schülers immer noch besser als eine sorgfältige Copie, aus demselben Grunde, aus welchem das Anfertigen einer unvollkommenen Skizze lehrreicher ist, als das Durchpausen ganzer Werke, wobei Viele mit einem Eifer, welcher einer besseren Sache würdig wäre, ihre Zeit in der That verzetteln.

Denjenigen, welche nur die Vorträge belegen, weil ein Zeugniß darüber zum Nachweis des vollständigen Studiums gehört, werde ich wenig durch die Vorlage nützen; denn während bislang ihnen doch noch etwas von den mündlichen Vorträgen im Gedächtnisse blieb, werden sie sich jetzt mit dem gedruckten Buche vollkommen begnügen und den Inhalt, etwa vor dem Examen, in aller Eile möglichst auswendig zu lernen suchen. Die Schädlichkeit einer solchen Methode seine Studien zu betreiben, wird ihnen über kurz oder lang zu ihrem Bedauern einleuchtend gemacht werden, und sie werden dann zu ihrem Nachtheil erfahren müssen, daß es nicht genügt, Vieles zu wissen oder gesammelt zu haben, sondern daß ein geübtes Urtheil und selbstständiges Denken am meisten geschätzt werden. Schüler,

welche sich diese letzteren Fähigkeiten haben aneignen können, brauchen nicht zu fürchten, daß die technischen Fächer mit Concurrenten überfüllt sind, sie haben, wie die Erfahrung zeigt, stets leicht einen Wirkungskreis gefunden und zum Fortschritt beigetragen.

Ein ausführliches Ausarbeiten der mündlichen Vorträge seitens der Schüler würde freilich auch vorzügliche Resultate liefern, indessen ist es erfahrungsmäßig bei den Wenigsten zu erreichen gewesen; nur die Vorträge über Mathematik, Physik und Mechanik werden meistens mit Sorgfalt ausgearbeitet, weil glücklicherweise die Schüler einsehen gelernt haben, daß diese drei Fächer die Grundpfeiler sind, auf denen die rationelle Technik weiter bauen muß. Ich habe daher auch geglaubt, daß es nützlich sein würde, wenn die Zeit zum Ausarbeiten aller Vorträge nicht ausreicht, den Schülern möglichst viel Zeit zum Ausarbeiten dieser Hauptfächer zu lassen, da sie darin gemachte Versäumnisse viel weniger in der Praxis nachholen können, als etwaige Lücken in den mehr praktischen Disciplinen ausfüllen.

Vielleicht wird durch Zusammendrängen der Vorträge auch später einige Zeit mehr zum Projectiren zu gewinnen sein. Es ist sehr zu bedauern, daß die Schüler noch nicht genügend einsehen, wie Vorträge ohne Uebungen im Projectiren nur halbe Erfolge haben können und daß eine gewisse Geschicklichkeit in Letzterem geringere sonstige Begabung zum Theil compensiren kann. Denn man bedarf in der gewöhnlichen Praxis des Ingenieurs eben so sehr und vielleicht noch häufiger des geübten Constructeurs und sorgfältigen, raschen Zeichners, als des gewandten Theoretikers, obgleich nur Diejenigen, welche beide Eigenschaften vereinigen den höheren Anforderungen genügen und auf eigenen Füßen stehen können.

Ferner glaube ich denen, welche sich mehr auf Architectur legen, aber die Ingenieurfächer im Interesse ihrer allgemeinen technischen Bildung kennen lernen wollend, sich oft mit dem Abschreiben der Hefte Anderer begnügen müssen, Vorschub zu leisten, indem sie Zeit gewinnen und den Inhalt der Vorträge vollständiger und nicht entstellt erhalten. Die Anregung, welche ein freier Vortrag geben kann, wird freilich dabei niemals vorhanden sein, sonst würde man bei gedruckten Vorträgen den Lehrer ganz entbehren können.

Bisher ist es auch nicht möglich gewesen, größere Projecte aus dem Eisenbahnbau in den Zeichenstunden zu bearbeiten, weil der Vortrag und die Projectirungs-Uebungen in demselben Cursus stattfinden und der Eisenbahnbau das Ende des Cursus bildet. Diejenigen, welche sich specieller mit dem Eisenbahnbau zu beschäftigen wünschen, werden, wenn die Vorträge erst vollständig gedruckt sind, mit ihrer Anleitung zusammenhängende Projecte bearbeiten können.

Ein ausführliches Inhaltsverzeichniß habe ich beigefügt, welches beim Repetiren gebraucht werden kann. Eben so werden die Skizzen, welche nur dazu dienen sollen, diejenigen Zeichnungen an der Wandtafel, deren Ausführung längere Zeit erfordern würde zu ersetzen, mit Benutzung des beigeschriebenen, kurzen Textes ein gutes Mittel bieten, sich den Stoff auf leichte Weise einzuprägen. Sie besser herzustellen hat mir die Zeit nicht erlauben wollen, oder ich hätte die Herausgabe noch verzögern müssen; ich behalte mir vor, solche später übersichtlicher zu ordnen und nach Maaßen zeichnen zu lassen.

Der vorliegenden Abtheilung, welche übrigens ein für sich abgeschlossenes Ganzes bildet, gedenke ich die übrigen im Programm angegebenen Abtheilungen im nächsten Cursus folgen zu lassen; vielleicht werde ich noch in diesem Cursus ein nach den Materien geordnetes und auf die Seiten des Textes Bezug nehmendes Verzeichniß der Literatur aus Werken und Zeitschriften folgen lassen, wie ich ein solches bereits für meine Vorträge über schmiedeiserne Brücken, neuere Fundirungen rc. zusammengestellt habe, damit Diejenigen, welche durch die Vorlage eine Uebersicht gewonnen haben, in den Stand gesetzt werden, die Specialitäten, deren sie für die Praxis bedürfen, später finden und studiren zu können.

Die geringe Zeit, welche ich wegen meiner sonstigen dienstlichen Beschäftigung auf Arbeiten wie die vorliegende nur verwenden kann, hat mir nicht erlaubt, diese Literatur, sonstige Tabellen rc. schon jetzt beizufügen, und auch, was ich gewünscht hätte, die Vorlage sorgfältiger auszuarbeiten. Den Fachmännern, welchen dieselbe etwa zu Gesichte kommen sollte gegenüber, bemerke ich, daß ich nicht im Geringsten habe versuchen wollen, ein Werk über Eisenbahnbau zu schreiben, da dies einem Einzelnen bei dem jetzigen Stande der Eisenbahntechnik schwer fallen dürfte; ich überlasse dies mehr Erfahrenen und Befähigteren; meine Absicht ist es gewesen meinen Zuhörern nützlich zu sein.

Hannover, im Juni 1864.

v. Kaven.

Programm

der

Vorträge über Eisenbahnbau.

(Zugleich Seitenverzeichniß der vorliegenden Abtheilung.)

I. Allgemeine Vorbemerkungen.

a. **Einleitung. Verschiedene Communicationen und deren Anwendbarkeit.** Landstraßen, Canäle, Eisenbahnen — Concurrenz der beiden Letzteren — wo eine dieser Communicationen anwendbar ist — Vergleichung derselben in Bezug auf Leistung und Kosten — Kosten von Eisenbahnen in verschiedenen Ländern — wovon solche im Allgemeinen abhängig. — Charakter der Eisenbahnen in verschiedenen Ländern. — Geschwindigkeit, Tarife, Sicherheit.

b. **Einfluß der Eisenbahnen auf die Volkswohlfahrt. — Beurtheilung der Eisenbahnen.** — Bau und Betrieb durch den Staat oder Private — Gesammteinnahme, Reineinnahme, Verzinsung, ökonomischer Nutzeffect — Nächste Folgen — Veränderungen in einigen Erwerbszweigen — Bestimmung der Verkehrsrichtungen — Stärke und Art des neuen Verkehrs — Einwirkungen auf die Marktpreise — Folgen für die Rohproduction — Einfluß auf das Gewerbswesen — auf den Handel — auf die Fortschritte in der Wissenschaft und Technik. — Beziehungen zum Volksleben — Militairische Bedeutung.

II. Ueberſicht der bewegenden Kräfte.

1) **Pferde.** — Pferdeeisenbahnen im Allgemeinen — Beispiele von Leistungen der Pferde — Transportkosten, verglichen mit denen anderer Motoren — verschiedene Methoden Pferde auf Eisenbahnen zu benutzen — kleine schmalspurige Productenbahnen.

2) **Die Schwere.** Benutzung bei Bahnen für Kohlengruben, Steinbrüche, Schieferbrüche, — bei Erdarbeiten zum Bau der Eisenbahnen, auf schiefen Ebenen — Construction dieser Ebenen — Verschiedene Arten des Betriebes.

3) **Feststehende Dampfmaschinen.**

a. **Mit Seilzügen auf schiefen Ebenen.** — Anordnung von dergl. Ebenen. Bestrebungen, den Locomotivbetrieb auf stark geneigten Ebenen einzuführen — schiefe Ebene zu La Croix-Rousse — Agudios System — Sicherheitsvorrichtungen — selbstwirkende Bremsen — Hawthorn's Vorschlag von Seilzügen für unterirdische Eisenbahnen.

b. **Zum Betriebe von atmosphärischen Eisenbahnen.** — Einrichtung letzterer — Vortheile und Nachtheile derselben — pneumatische Depeschen — pneumatische Eisenbahn.

4) **Wasserkraft.** Benutzung zum Betriebe von Seilebenen bei Canälen und Eisenbahnen — Stephensons Vorschlag für die schweizerischen Eisenbahnen — bewegliche Wasserräder.

5) **Electromagnetische Kraft.** — Versuche zu deren Benutzung — Vergleichung der Kosten von Handarbeit, Pferdearbeit, Dampfkraft und electromagnetischer Kraft.

6) **Neuere Vorschläge und Ideen.** Benutzung von comprimirter Luft — hydropneumatische Eisenbahn.

7) **Locomotive.** — a. **Kurze Ueberſicht der Entwickelung derselben.** Straßendampfwagen und Locomotive von **Trevithick** und **Vivian** 1802. — **Blenkinsops** Maschine mit gezahnten Rädern und Zahnstangen 1811 — **Chapmans** Maschine mit Kettenscheibe 1812 — **Bruntons** Maschine mittelst Fortschieben auf den Schienen durch Aufstemmen von Beinen — Benutzung der **Adhäsion** durch Blackett — **Stephensons** Maschine für die Killingworth Bahn 1814 und 1815 — Vertheilung des Drucks auf mehrere Achsen — Kuppelung derselben — **Dampffedern** — Erste Idee des **Blasrohrs** — **Preislocomotive Rocket** 1829 — **Röhrenkessel** und Blasrohr — **Tabelle über die Fortschritte der Locomotivconstructionen** von 1825 bis auf die Jetztzeit. Gewicht der Maschinen — Gezogenes Gewicht — Geschwindigkeit in Brutto-Meilentonnen — Pferdekräfte — Wasser- und Brennmaterial-Verbrauch — Heizfläche — Leistung von 1 Pfd. Kohle in Brutto-Centnermeilen auf Eisenbahnen, bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

Vervollkommnung der Maschinen — worin sie beruht — Stärkste Belastung pro Achse — Güterzugmaschinen und Personenzugmaschinen — Maschinen in starken Curven und auf starken Steigungen — Verhältniß der Heizfläche zum Gewicht der Maschine — Erforderliche Größe der Adhäsion — Beobachtete Adhäsion unter verschiedenen Umständen — Gekuppelte Maschinen — Tendermaschinen — Hülfstender — Flachats Vorschläge — Fell's Locomotive für den Mont Cenis — Bestrebungen zur Vervollkommnung der Locomotive.

Gebräuchliche Locomotiven für verschiedene Zwecke. Geschwindigkeit von Personen-, gemischten und Güter-Zügen — Dimensionen und Gewichte von Maschinen für Personenzüge — für gemischte Züge — für Güter- und Lastzüge — Tendermaschinen — Eislocomotive.

Jährliche Leistungen von Locomotiven. Bestimmung der Anzahl Locomotiven pro Meile einer Bahn nach der Frequenz — Anzahl Reservemaschinen — Anzahl Maschinenstände — Maschinenfahrpläne.

b. **Theoretische Entwickelung der Widerstände auf Eisenbahnen bei Locomotivbetrieb.** — Widerstände auf der

III. Aufsuchung und Feststellung der Linie.

IV. Specielle Bearbeitung der Projecte und Ausführung der Eisenbahnen.

A. Grunderwerbung. Expropriation.

liche Genauigkeit der Karten — Projecte der Wege und Wasserzüge — Tabellen der Bahnbreiten — Grundentschädigungstabellen — Feststellung des Eigenthums u. s. w.

B. Erdarbeiten.

a. **Dimensionen des Bahnkörpers.** — Kronenbreite — Böschungen in verschiedenem Terrain — Befestigung derselben — Bermen — Seitengräben — deren Anlage, wenn die Einschnittsmassen möglichst zu verkleinern sind — Gräben an Einschnittskanten — Wasserrinnen — Schneedämme und Schneewehren — Bettungsgräben — Stellwanne.

b. **Ermittelung der Erdmassen.** — Disposition der Transporte im Allgemeinen — gleichmäßiger Fortschritt — rechtzeitige Herstellung größerer Brücken.

c. **Ausführung und Kosten der Erdarbeiten.** 1) **Reinigen des Bahnterrains.** 2) **Gewinnung und Transport.** — Lösen und Laden des Bodens — Anzahl Tagewerke bei verschiedenen Bodenkategorien — anfängliche Auflockerung des gewachsenen Bodens — bleibende Auflockerung nach dem Setzen der Dämme — Stampfen des Bodens. — Anschüttungen bei Brücken — Ueberhöhung oder Verbreiterung der Dammkrone — Bekleiden der Böschungen — Besodungen — Pflasterungen — Geräthe zum Abstecken und zur Erdarbeit — Handkarrentransporte — Transporte aus Einschnitten — aus steilen Einschnitten in mehreren Etagen — aus Seitenentnahmen — Besondere Anordnungen.

Handwagentransporte bei niedrigen und bei tieferen Einschnitten — Pferdekarrentransporte — Interimsbahntransporte — Construction der Gleise — Vorkipper und Seitenkipper — Arbeiten mit und ohne Sturzgerüst — Neuere Methoden.

Besondere Anordnungen — Bremsberge — provisorisch eingerammte Pfähle — Schüttung mit allmähliger Höherbringung des Gleises.

Specialitäten über die Ausführung der verschiedenen Transporte. Berechnung von Transporttabellen für Handkarrentransporte. — Anzahl Karren pro Schachtruthe bei verschiedenen Bodenarten. — Kosten der Anschaffung — Mittlere Transportweite — gegebene Zeit zur Vollendung der Arbeit — Ermittelung der Anzahl Arbeiter, der Anzahl Karren und Laufdielen — Controle dieser Berechnung — Durchschnittlicher Verdienst — Länge der Arbeitszeit in verschiedenen Monaten — Anordnung der Accordarbeiten — Ermittelung der Anzahl Karren pro Schachtruthe — Verhältniß zum Schachtmeister — Controle desselben und der Arbeiter — Beispiel einer Transporttabelle — Zulage bei Steigungen — Karren mit Bremsen — Einfluß der Witterung auf den Verdienst der Arbeiter — Unzulässige Mittel denselben zu erhöhen, Bodenkategorien und kleine Schachtruthen.

Handwagentransporte. Anzahl Handwagen pro Schachtruthe — Herstellung der Bohlenbahn — Entfernung, wo die Kosten der Handwagen und Karrentransporte gleich werden — Maximum des zulässigen Gefälles bei Handwagen.

Pferdekarrentransporte.

Interimistische Eisenbahnen mit Pferdetransporten. Anzahl Wagen pro Schachtruthe — Gewicht der Wagen — Widerstandscoefficient für die Bahn — Beschreibung des Verfahrens. Transportkosten — Anzahl Pferde und Arbeiter — Tägliches Vorrücken des Dammes — Construction der Sturzgerüste — Kosten der Herstellung der Bahn — Ermittelung der Gesammtkosten pro Schachtruthe, mit Berücksichtigung des zu beschaffenden Quantums und der Bauzeit.

Besondere Transportmethoden in einzelnen Fällen. — Selbstwirkende Ebenen — Schwebende Eisenbahnen — Tücher ohne Ende — Handkarrentransporte mit Hülfe von Pferden — Horse run.

Consolidation in Bewegung begriffener Einschnittsböschungen. — Ableitung des Wassers — Drainirungen — Abflachen der Böschungen — Contreforts von Erde — außergewöhnliche, mehr kostende Mittel.

Consolidation von Dämmen. — Vorsichtsmaaßregeln beim Beschütten von Brücken.

Kleine Geräthe zu Erdarbeiten. Visirtafeln, Winkel, Schaufel, Bergkratze, Spitzhacke, Breithacke, Kreuzhacke, Keile, Spitzhammer, verschiedene Hämmer, Steinkohlen ꝛc., Stehleiter, Böschungswaage ꝛc.

C. Oberbau.

a. **Materialien zum Oberbau. Allgemeines.** — Unterbettung — Seitengefälle — Kies — Steinschlag — Schienen — Flachschienen — Stühlchenschienen — Brückschienen — Breitbasige oder Vignoles-Schienen.

Form des Schienenkopfes — Radien der Abrundung — Neigung der Schienen — Conicität der Radkränze. — Form der Schienenenden — geringere Längen im inneren Strange bei scharfen Curven.

Unterlager der Schienen. — Holz, Stein und Eisen — Steinwürfel — Ununterbrochene Unterstützung: Langschwellen — unterbrochene: Querschwellen — Construction des Oberbaues mit Langschwellen für Flachschienen, Brückschienen und schwache breitbasige — Construction mit Querschwellen für Stühlchenschienen — breitbasige und Brückschienen — Dimensionen und Formen der Schwellen — Stoß- und Mittel-Schwellen — Mittel zur Verlängerung der Dauer des Holzes.

Unterlager von Eisen — gußeiserne Platten, Peter Barlow — Greaves System — Hobys System. — Fortlaufende Unterstützung: William Barlow. —

Mittel zur Befestigung der Schienen auf den Unterlagern. — Nägel — eiserne Holzschrauben — Schraubenbolzen — Stühlchen — hölzerne Nägel.

Mittel zur Verbindung der Schienen an den Stößen. — Stühlchen — Unterlagsplatten — Laschen und Laschenschrauben — Anforderungen an die Laschen, deren zweckmäßigste Form — drei- und vierlöcherige Laschen — Schwebende Stöße — Besondere Constructionen von Laschen — Verschiedene Ideen zur Verbesserung des Oberbaues.

Oberbau ganz von Eisen. — Holzconsumtion beim Oberbau mit Querschwellen — Ansprüche an ein rationell construirtes Oberbausystem. — Verfolgung der Idee der Barlow-Schienen — Mehrtheilige Schienen von Schmiedeisen mit breiter Basis — System Lane — Heusinger — Scheffler — Köstlin und Battig — Jordan — Tellkampf — Daelen — In Hannover proponirte Form.

b. **Geräthe zur Herstellung des Oberbaues.** — Schwellenhobelbank — Dexel — Schienenzange — Schienenheber — Setzwaage — Winkel — Maaßlatten für die Entfernung der Schwellen — Stichmaaß für Zwischenweite — Schwellenbohrer — Spurmaaße — verschiedene Hämmer — Setzhammer — Dornhammer — großer Geisfuß — kleiner Geisfuß — Wuchtebäume — Stopfhacken — Schablone für Höherlegen des einen Stranges in Curven — Amboß zum Geraderichten der Schienen — Vorrichtungen zum Biegen der Schienen — Schablone zur Kiesregulirung — Nagelzangen.

Geräth für eine Arbeitercolonne und Zusammensetzung derselben — Tägliche Leistung.

c. **Hannoversche Anweisung zur Herstellung des Oberbaues.** — Abstecken — Planiren der Bettung — Geraderichten der Schienen — Vertheilen der Oberbau-Materialien — Zwischenraum zwischen den Stößen — Nageln der Stöße — Nageln der Mittelschwellen — Richten in Linie — Ausrichten in der Höhe — Stopfen — Verfüllen des Gleises — Reparaturen — Regulirung des Planums.

D. Uebergangswerke.

a. **Ueberführungen im Niveau.** — Wahl zwischen Ueberführungen im Niveau und Brückthoren oder Wegebrücken — Zulässige Steigungen der Rampen — Breite derselben bei verschiedenen Kategorien von Wegen — Fußwege, Karrenwege.

Rampencanäle. — **Oberbau** der Wegeüberführungen — Befestigung der Oberfläche — Anlage der Pflasterung — Beispiele ausgeführter Wegeübergänge unter verschiedenen Umständen.

Verschlußvorrichtungen. — Schiebebarrieren — Stangenbarrieren — Drehbarrieren — Rollbarrieren — Schlagbäume mit Drahtzug — Stellung der Barrieren.

b. **Wegebrücken über der Bahn** — von Holz, von Stein und von Eisen — verschiedene Anordnungen — mit Pfeilern — à culées perdues — erforderliche Höhe.

c. **Brückthore unter der Bahn.** — Verschiedene Constructionen — Vereinigung mit Brücken für Wasserläufe — erforderliche Höhe — Parallelwege.

E. Abtheilungszeichen.

F. Einfriedigungen.

G. Brücken.

H. Bahnhöfe.

Seite

A. Allgemeines.

B. Haupt- und Zwischenstationen unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Seite

I. Hochbauten außerhalb der Bahnhöfe.

K. Optische und electromagnetische Telegraphen.

L. Futtermauern, Stützmauern und Bekleidungsmauern.

A. Futtermauern.

B. Bekleidungsmauern oder Steinbekleidungen.

C. Steinkegel statt gemauerter schräger Flügel bei Brücken.

II. Bahnhöfe.

A. Allgemeines.

I. Wahl und Eintheilung der Stationsplätze.

Die Endpunkte der Bahn und die Hauptzwischenpunkte sind meistens der Natur der Sache nach gegeben und die Frage, ob es vortheilhaft, mittelst eines Umweges dazwischen liegende Orte zu berühren, hängt von dem Verkehr ab, den man von diesen Orten erwartet, oder den man durch Berührung derselben mit der Bahn hervorzurufen hofft. Im Allgemeinen wird man, je mehr ein großer durchgehender Verkehr (Weltverkehr) hauptsächlich auf der Bahn sich bewegen wird, Umwege zur Berührung von Zwischenpunkten vermeiden und letztere mit Zweigbahnen an die Hauptbahn anschließen, da die Nachtheile des Umweges für den ganzen Verkehr der Hauptbahn, in Capital angeschlagen, größer sind als die Mehrkosten bei Erbauung der Zweigbahn und wegen des etwas weitläufigeren Betriebes der Zweigbahn. Bei Bahnen von secundärer Bedeutung, die zur Verbindung von Hauptbahnen und zum Ausbau eines Netzes dienen, kommen die Localinteressen mehr in den Vordergrund und auf dem Localverkehr beruht deren Rentabilität am meisten, wie im 1sten Abschnitt gezeigt ist. Die Rentabilität dieser Bahnen wird erfahrungsmäßig durch den wachsenden Zwischenverkehr (Verkehr der Nachbarorte) gesteigert und sie werden bei Berührung vieler Orte im Allgemeinen dem Lande selbst nutzbarer.

In dünn bevölkerten Gegenden kann die Rücksicht, daß die Locomotive von Zeit zu Zeit Wasser nehmen muß, für die Maximalentfernung zwischen zwei Stationen bestimmend werden. Man wird deshalb nicht wohl über 4 Meilen, sicherer aber, um ungünstigen Witterungsverhältnissen Rechnung zu tragen, nicht über 2 Meilen gehen. Bei sehr naher Lage würde auch die Schnelligkeit der Transporte durch den Aufenthalt vermindert werden, (indessen wird nicht bei allen Stationen mit allen Zügen angehalten). — Nothwendig wird eine Station immer an der Stelle anzulegen sein, wo ein Bahnarm von der Hauptbahn abzweigt.

Seit Einführung größerer Tender und der Kirchwegerschen Condensationsvorrichtung kann die Entfernung der Wasserstationen größer als früher genommen werden.

Ein Tender der Lastzug-Maschine Oker auf der Braunschweigschen Südbahn (welche bei $1/_{400}$ Steigung mit $3^2/_3$ Meilen pro Stunde, 185 Achsen mit einem Bruttogewicht des Zuges von 16000 Centner befördert und 180 Ctr. auf der vorderen Laufachse, 386 Ctr. auf den beiden Triebachsen im dienstfähigen Zustande hat, im Ganzen also 566 Ctr. selbst wiegt) — faßt 220 Cubikfuß oder etwa 12320 Pfund Wasser. Sie verbraucht pro Meile 200 Pfd. Cokes, welche à $9_{,35}$ Pfd. auf 37^0 vorgewärmtes Speisewasser 1870 Pfd. Wasser pro Meile verdampfen.

Das Minimum der Entfernung der Stationsplätze auf den Hannoverschen Bahnen ist etwa 1 Meile. Die durchschnittliche Entfernung auf den Hannoverschen Bahnen war 1852 im Mittel $1^1/_5$ Meile bei 52 Meilen Bahnlänge, und 1862 bei 108 Meilen Bahn noch dieselbe.

In der Nähe größerer Städte, wo starker Personenverkehr (Vergnügungsorte, Wohnungen in der Nähe der Stadt) — sind die Stationen einander oft sehr nahe, z. B. um London und Paris. Auch auf Hauptbahnen in stark bevölkerten Districten kommt in England zuweilen auf jede engl. Meile eine Haltestelle, bei der selbstredend nicht alle Züge halten.

Die Rücksichten bei Lage der Stationsplätze sind schon beim Aufsuchen und Feststellen der Linie erwähnt.

Sie sind hier wiederholt in Kürze folgende: Thunlichst nahe Hauptorten, doch deren meistens nach dem Bahnhofe hin erfolgende Erweiterung zulassend, gute Zufuhrwege von der Stadt zum Bahnhof und gute Verbindung sonstiger von Außen kommender Verkehrsstraßen mit demselben, — guter Baugrund, — nicht bedeutende Auf- und Abträge — billiger Grunderwerb — Einschnitte in Curven und Tunnel vor Bahnhöfen vermeiden — für große Bahnhöfe Platz genug, um Personen- und Güterverkehr zu trennen. — Nicht zwischen Hauptstraßen und Uebergängen (Hannover) oder zwischen 2 Wasserläufen (Celle) einklemmen, wegen Erweiterung — Kopfstationen zu vermeiden, event. muß der Hauptverkehr seine Richtung nicht zu ändern brauchen — Bahn von beiden Seiten nach Bahnhof ansteigend. — In flachem Lande Bahnhof, wenn irgend möglich Horizontale von 1800 Fuß Länge, worin Gerade von wenigstens 600'; im Gebirge wenigstens 600' lange Horizontale. Steigungen über $1/_{400}$ auf Bahnhöfen selbst nicht zulässig.

In Hannover ist eine Eintheilung der Stationen gebräuchlich in: Haltestellen, Zwischenstationen und Hauptstationen (siehe unten), in Frankreich classificirt man die Stationen nach der Größe und unterscheidet an einigen Bahnen 4, an anderen 6 Classen, die nach gebräuchlichen Typen hergestellt werden. Die Stationen ohne Classificirung (hors classe) sind meistens größere und den speciellen Anforderungen der Localität wie den jedesmaligen besonderen Umständen angepaßt.

Im Allgemeinen wird man mit Hauptstationen diejenigen größeren Stationen bezeichnen, wo Züge anfangen und enden, und solche, wenn am Endpunkte einer Bahn gelegen, speciell „Endstationen" nennen können. Zwischenstationen sind solche Stationen, welche bedeutend genug sind, daß sämmtliche, oder doch die überwiegend größere Anzahl der Züge bei ihnen halten, im Gegensatz zu Haltestellen, bei denen nur einzelne Züge (besonders um den Localverkehr zu vermitteln) anhalten.

II. Zweck der Stationen und Erfordernisse auf denselben.

Zweck der Stationsplätze ist:

1) Vermittelung des Verkehrs: der Personen, des Reisegepäcks, der Eilgüter, Gelder, Equipagen, Frachtgüter, Producte und des Viehes.

2) Aufstellung und Unterhaltung des Betriebs-Materials und zwar Aufstellung und Verproviantirung der Maschinen mit Wasser und Cokes, Aufstellung der Wagen, Reparatur der Maschinen und Wagen.

Zur vollständigen Befriedigung aller dieser Bedürfnisse können auf den Stationen folgende Baulichkeiten und Räume überhaupt erforderlich sein und vorkommen, nur auf einzelnen Bahnhöfen kommen alle vor.

A. Für die Reisenden.

1) Flure oder Vorplätze, wo Reisende geschützt gegen die Witterung Fahrbillets kaufen und Gepäck expediren lassen können. 2) Wartezimmer, event. nach den Classen getrennt und auf den Hauptstationen neben dem Wartezimmer I. und II. Classe: Damenzimmer. 3) Büffets, event. Restaurationen. 4) Ein- und Aussteigehallen, bedeckte und unbedeckte Perrons. 5) Aborte.

B. Für die Verwaltung.

1) Büreaux für die Stationsvorstände, 2) Büreaux für den elektrischen Telegraphen, 3) Büreaux für den Billet-Verkauf, 4) Räume zur Annahme, zum Wägen und Lagern des Reisegepäcks, des Eilguts und der Gelder, 5) Expeditionsräume dazu, 6) Räume zur Ausgabe des Gepäcks an die Reisenden, 7) Räume zur Aufbewahrung des nicht gleich abgeforderten Gepäcks oder Eilguts, 8) Lagerräume für die Frachtgüter, 9) Expeditionen dazu (8 und 9 Güterschoppen), 10) Räume zur Lagerung unversteuerter Gepäcke, Eil- und Frachtgüter, 11) Büreaux für Steuerbeamte, 12) Büreaux für Postbeamte, 13) Zimmer für die Portiers, 14) Zimmer für die Schaffner, 15) Zimmer für die Bahnhofsarbeiter, 16) Wachtstuben für die Weichenwärter, 17) Rampen zur Verladung von Vieh und Equipagen, 18) Plätze zum Laden von Producten, 19) Räume für Löschgeräthschaften, 20) Brückenwaagen oder Centesimal-Waagen.

C. Für die Aufstellung und Unterhaltung des Betriebs-Materials.

1) Locomotivgebäude, 2) Wasserstation (event. mit Brunnen), 3) Cokesschoppen, 4) Wagenschoppen, 5) Werkstätten, 6) Magazine.

D. Dienstwohnungen.

1) Für die Stationsvorstände, 2) für Expedienten, 3) für die Portiers oder Weichenwärter.

III. Ermittelungen vor Ausarbeitung der Pläne.

Um die Lage der Station, event. ihre Lage zur Stadt, die Zufuhrwege nach dem Bahnhofe, sowohl von der Stadt, wie von den Nachbarorten zu erkennen, ist zweckmäßig eine Uebersichtskarte in $1/_{10000}$ zu benutzen.

Für die specielle Bearbeitung der Entwürfe zu Bahnhöfen und Anhaltestellen sind folgende Ermittelungen und Voruntersuchungen, theils gleichzeitig mit der Projectirung der Lage, theils nach Feststellung derselben anzustellen, welche sich beziehen:

1) auf die Vermittelung des Verkehrs,
2) auf die Bedürfnisse für das Betriebs-Material,
3) auf den Bedarf an Dienstwohnungen,
4) auf die Ausführung des Baues.

Ad 1. Die für die einzelnen Bahnhöfe und Anhaltestellen zu projectirenden Anlagen werden wesentlich von dem Umfange und der Art des zu erwartenden Verkehrs abhängen. Dieser durch den Bahnhof und die Anhaltestellen zu vermittelnde Verkehr muß im Voraus überschläglich ermittelt werden, und sind zu dem Zweck zu erkunden

a) die Einwohnerzahl des Ortes unmittelbar neben der Station;

b) die Einwohnerzahl der Orte, welche bei der Benutzung der Bahn in der einen oder anderen Richtung an den fraglichen Bahnhof vermuthlich gelangen werden, (für gewöhnlich bis etwa 1 Meile Entfernung in der Runde) mit Angabe der Entfernung dieser Orte vom Bahnhofe auf dem nächsten vorhandenen Wege;

c) die Haupt-Richtung des vorhandenen Personenverkehrs von den fraglichen Orten sub a und b;

d) die event. durch Anlage der Bahn muthmaßlich sich ändernde Richtung des Personenverkehrs;

e) der Umfang des wahrscheinlich zu erwartenden Güter-, Producten- und Vieh-Verkehrs, so wie der zum zeitweisen Lagern ankommender oder abgehender Producte auf den Bahnhöfen etwa erforderlichen Lager-plätze;

f) Die vorauszusehenden Haupt-Richtungen dieser verschiedenen Verkehrs-Gegenstände, in welchen dieselben an die Bahn gelangen, von dem Bahnhofe abgefahren werden, auf der Bahn ankommen und auf derselben befördert werden.

Aufschlüsse durch Erkundigung bei Postämtern, Omnibusunternehmungen, Weggeldbarrièren, Zoll- und Steuerämtern ꝛc. Durch Anlage der Bahn entstehende Vergrößerung von Productionen, oder neu sich bildende ꝛc. zu berücksichtigen. Die Größe der für die obigen Zwecke bestimmten Räumlichkeiten läßt sich am besten durch Vergleich mit unter ähnlichen Verhältnissen bestehenden Bahnhöfen von voraussichtlich ähnlichem und eben so starkem Verkehr abschätzen. Doch zu berücksichtigen, daß nach längerem Bestehen der Bahn der ermittelte Verkehr sich zu vervielfachen pflegt. Stets die Möglichkeit der Vergrößerung der Räumlichkeiten offen zu halten.

Ad 2. Die Bedürfnisse für das Betriebs-Material, welche zu befriedigen sind

1) durch Locomotivgebäude,
2) „ Wasserstationen,
3) „ Cokesschoppen,
4) „ Wagenschoppen,
5) „ Werkstätten,
6) „ Magazine,

werden einmal von der Einrichtung und dem Ineinandergreifen des Betriebes auf der ganzen Bahn, so wie zweitens von dem Verkehre auf dem fraglichen Bahnhofe selbst abhängen.

In ersterer Beziehung wird im Voraus ein Betriebsplan auf verschiedene Fahrpläne gestützt, zu entwerfen und danach ein Programm über die Bedürfnisse für das Betriebs-Material aufzustellen sein. Dieser Betriebsplan muß enthalten:

a) die Zahl der anzunehmenden Züge,
b) die wahrscheinlichen Fahrzeiten derselben,
c) die Uebernachtungsorte der Züge,
d) den Maschinenlauf für dieselben,
e) die Stellung der Reserve-Maschinen,
f) die Verproviantirung der Maschinen mit Wasser und Cokes,
g) die Stellung der Reparatur-Werkstätten und Haupt-Magazine.

In letzterer Beziehung (Verkehr auf dem Bahnhofe selbst) wird nur der muthmaßliche Bedarf an Personenwagen, so wie vielleicht in einzelnen ganz besonderen Fällen das voraussichtlich häufigere Erforderniß von Extrazügen, in Erwägung zu nehmen sein.

Die Aufstellung eines solchen Betriebsplanes muß gleichzeitig sämmtliche Bauabtheilungen einer Bahnlinie umfassen und erfolgt daher von der Centralstelle oder von der leitenden Behörde.

Ad 3. Der Bedarf an Dienstwohnungen wird außer den, nach allgemein zur Anwendung zu bringenden Principien herzurichtenden Dienstwohnungen, nur dann ein außergewöhnlicher werden können, wenn die Local-Verhältnisse der Art sind, daß die Beamten des Bahnhofes nur in so sehr großer Entfernung Wohnungen würden bekommen können, daß die Interessen des Dienstes die außerordentliche Erbauung von Beamten-Wohnungen erforderlich machen.

Ad 4. Zur Ausarbeitung der Entwürfe der Bahnhöfe ist nach Feststellung der Lage derselben, ein genaues Höhennetz über die Bahnhofsfläche zu legen, indem in Entfernungen von $2^1/_2$ bis 5 Ruthen, oder in flachem Terrain in 10^0 von einander, Querprofile rechtwinklig gegen die Bahnaxe genommen werden. Um auch nach diesen Messungen Längenprofile parallel der Bahnaxe bequem auftragen zu können, sind die einzelnen Terrainpunkte der Querprofile in der Regel in gleichen Abständen von der Bahnaxe zu wählen. Sind die Querprofile der Bahnhofsfläche sehr unregelmäßig oder stark geneigt, so sind dieselben ohne Vergrößerung der Höhe gegen die Länge in dem Maaßstabe $^1/_{1000}$ oder $^1/_{2000}$ aufzutragen.

Außerdem sind die Höhenzahlen des Terrains, auf den gewöhnlichen Nullpunkt reducirt, in einen Situationsplan nach dem Maaßstabe 1:1000 neben die roth bezeichneten Punkte roth einzuschreiben, welcher Plan in der Regel so aufzutragen, daß die Bahnaxe horizontal und zu einer der Längenseiten parallel ist. Auch sind mit schwarzer Farbe die Punkte einzutragen, wo Bodenuntersuchungen ausgeführt sind. Das Resultat dieser Untersuchungen ist mit Bezugnahme auf die Bezeichnung der Punkte im Plane, in einer Tabelle zu verzeichnen.

Endlich sind auf dem Plane auch die ermittelten Höhenzahlen des höchsten, niedrigsten und des Grundwasserstandes an den betreffenden Stellen, (event. auch in die Querprofile), mit blauer Farbe einzutragen.

Die zur Anfertigung der Kostenanschläge für eine ganze Bauabtheilung erforderliche Nachweisung über die Bezugsquellen, Beschaffenheit und Preise der zum Bau zu verwendenden Materialien, wird besonders auf die Bahnhöfe und Anhaltestellen Rücksicht zu nehmen haben.

Programm. Auf Grund der im Vorigen angegebenen Vorarbeiten und mit Benutzung der bei schon unter ähnlichen Umständen bestehenden Anlagen gemachten Erfahrungen, wird für jeden Bahnhof und jede Anhaltestelle ein Programm aufzustellen sein, welches bestimmen wird

1) die Bedürfnisse an Räumlichkeiten und Einrichtungen für die Vermittelung des Verkehrs,
2) die Bedürfnisse für das Betriebs-Material mit Bezugnahme auf den Betriebsplan für die ganze Bahnlinie,
3) die demnächstige Organisation des Dienstes auf dem Bahnhofe,
4) den Bedarf an Dienstwohnungen, nach den allgemeinen Principien, nach der Organisation des Stationsdienstes und den etwaigen besonderen Local-Verhältnissen.

Auf dies Programm gestützt werden die Bahnhofspläne, und zwar wird zunächst der erste Entwurf zur ganzen Einrichtung des Bahnhofs zu bearbeiten sein. Dieser Entwurf ist in einem Maaßstabe von 1:2000 zu zeichnen und Skizzen von den Gebäuden sind anzufertigen, nach deren Feststellung die specielle Bearbeitung geschehen kann.

B. Haupt- und Zwischenstationen

unter gewöhnlichen Verhältnissen.

I. Allgemeines über deren Anordnung.

Die Einrichtungen der gewöhnlichen Haupt- und Zwischenstationen sind je nach der Art des Betriebes und der dar-

aus folgenden Gleis-Anlagen und Gebäude-Anlagen, in verschiedenen Ländern auch sehr verschieden, wobei selbst die Gewohnheit und das Herkommen manche Ansichten über Zweckmäßigkeit festzustellen geholfen hat. Was einiger Orten und für ein Land zweckmäßig erscheint, paßt daher aus vielerlei Gründen — (Beschaffenheit des Betriebs-Materials, 4- oder 6rädrige Personenwagen, kurze und häufige, oder lange und selten erfolgende Züge, mehr oder mindere Berücksichtigung des Local-Personenverkehrs, Absperren oder Frei-Verkehrenlassen des Publikums u. s. w.) — für andere Länder und Verhältnisse nicht. Je nach der Bedeutung der Station können folgende Anlagen zur Befriedigung der Bedürfnisse des Betriebes auf Zwischenstationen vorkommen. 1) Schienen-Gleise, Ausweichungen und Kreuzungen; 2) Drehscheiben; 3) Versenkte Gleise und Schiebebühnen; 4) Perrons; 5) Rampen, für Pferde, Vieh, zum Verladen von Holz, Steinen u. s. w.; 6) Pflasterungen und Begrandungen; 7) Entwässerungscanäle, 8) Einfriedigungen; 9) Gebäude; nämlich: a. Hauptgebäude, b. Nebengebäude, c. Güterschoppen, d. Wasserstationen und Krähne, e. Maschinenhaus, f. Wagenschoppen, g. Reparaturwerkstätten, h. Cokesschoppen, i. Brückenwaagen.

1) Während man früher meistens mit den von beiden Richtungen die Zwischenstationen passirenden Zügen an dem Gleise vor dem Hauptperron, worauf das Hauptgebäude befindlich, vorzufahren pflegte, um Passagiere abzusetzen oder aufzunehmen, hat man neuerdings bei sich mehrender Frequenz, im Interesse der Sicherheit fast überall übereinstimmend angeordnet, daß jedes der zwei Gleise einer zweigleisigen Bahn nur in einer Richtung befahren werde. Auf den Stationen, wo auch bei eingleisigen Bahnen, wegen der vorkommenden Kreuzungen (Nebeneinander Vorbei-Passiren zweier sich auf der Station begegnenden Züge) stets wenigstens zwei Gleise vorhanden sind, hält daher ein Zug aus je einer Richtung, immer auf dem Perrongleise, der andere immer auf dem zweiten Gleise.

2) Ferner ist auf englischen und französischen Bahnen und neuerdings auch auf deutschen, die Forderung gestellt, daß nie die Züge gegen die Zungenspitze der Weiche, sondern stets von rückwärts in die Weiche — (erst ein Herzstück und dann die Spitze passirend) — hineinfahren, weil durch unrichtige Stellung der Weichenzungen (auf halb oder in ein verkehrtes Gleis) ein großer Theil der überhaupt vorkommenden Entgleisungen verursacht wurde. Diese Vorsichtsmaaßregel ist am meisten bei den Durchgangs-Stationen geboten, welche von rasch fahrenden Zügen (Schnell- und Courier-Zügen), ohne daß solche anhalten, passirt werden, und es wird durch diese Forderung die Anlage der Gleise und Weichen beeinflußt z. B. finden unter Raumersparniß und zur größeren Bequemlichkeit des Verkehrs einzelner Wagen (Anhängen) auf dem Bahnhofe die Gleiskreuzungen häufiger Anwendung, statt sonst erforderlicher zweier Weichen, nachdem man sich durch die Erfahrung überzeugt hat, daß bei richtiger Construction sie ohne Gefahr von raschen Zügen passirt werden können, (vergl. Taf. O, Fig. 5^b und Fig. 9, Taf. N_I). Indessen läßt sich nur bei zweigleisigen Bahnen die Forderung, daß nicht gegen die Spitze gefahren werden solle, strenge durchführen.

3) Endlich ist man der Ansicht, daß das Ueberschreiten der Gleise auf den Zwischen-Bahnhöfen, vor Ankunft der Züge, weil stets Aufsicht vorhanden und man meistens eine Strecke weit die Züge kommen sieht, ohne Gefahr ist, nachdem das Publikum sich an den Eisenbahnverkehr jetzt mehr gewöhnt hat.

Es findet sich daher auf den deutschen Bahnen (häufig noch nachträglich) zwischen dem ersten und zweiten Gleise ein Zwischenperron angelegt (Fig. 5^b, Taf. O und Fig. 4, Taf. N_I); auf den französischen und englischen Bahnen dagegen, auch auf einigen deutschen (z. B. den neueren badischen Bahnen) zu beiden Seiten der Gleise Perrons, von denen der nicht auf Seite des Hauptgebäudes liegende in Frankreich mit einem leicht gebauten Aufenthaltsorte oder Zufluchtsorte gegen die Witterung (Abri) oder doch einer Marquise versehen ist, während in England sich ähnliche Einrichtungen, häufig auch eine Ueberdeckung durch eine, wenn auch nur auf kurze Länge über beide Gleise gehende Halle finden. (Fig. 5 und Fig. 6, Taf. N_I).

Bei der ersteren Einrichtung mit Zwischenperron, brauchen die einsteigenden Reisenden nur ein Gleis zu überschreiten, und da dies nicht dasjenige ist, welches der Zug der sie aufnimmt passirt, so ist keine Gefahr vorhanden, bei Ankunft des Zuges über das erste Gleis zu gehen. Die Nachtheile dieser Anordnung sind, daß wenn man nicht sehr weit das zweite vom ersten Gleis entfernen will, der Zwischenperron nur sehr schmal werden würde und man dann keine Vorrichtungen zum Schutz der Reisenden darauf erbauen könnte. Bei breitem Zwischenperron würde das eine Hauptgleis eine stärkere Krümmung erleiden, die für Züge, welche die Station rasch passiren etwas unbequem ist. Endlich ist diese Einrichtung, wenn sich Züge auf der Station kreuzen, nicht ohne Gefahr und mit einigem Aufenhalt für die auf dem zweiten Gleise ankommenden Reisenden verbunden, da sie nicht eher aussteigen können, bis der Zug auf dem Gleise vor dem Hauptperron abgefahren ist. Auf französischen Bahnen (Nancy-Sarrebruck) ist diese Anordnung wieder aufgegeben, dagegen ist man auf vielen deutschen Bahnen vollständig damit zufrieden und wendet sie auch bei neu zu erbauenden Bahnhöfen von vorne herein an. Auf den älteren badischen Bahnen (Mannheim bis Offenburg, resp. Kehl) hat man Zwischenperrons (Fig. 2, Taf. N_I), auf der Offenburg-Haltingen Strecke zwei Perrons angewendet, (ohne Gebäude auf dem zweiten), welche so verschoben liegen, daß der gegenüberliegende

anfängt, wo der andere aufhört, wobei eine Pflasterung über die beiden Hauptgleise die Passage zwischen beiden ermöglicht. (Fig. 3, Taf. N_1). Auf den neueren badischen Bahnen (Odenwaldbahn, Heidelberg-Mosbach) sind zwei Perrons einander gegenüberliegend angeordnet und die Passage zum Nebenperron geschieht auf zwei oder drei Streifen Pflasterung über beide Hauptgleise.

Auf einigen französischen und deutschen Bahnen ist nur der Perron an der Seite des Hauptgebäudes durch ein überstehendes Dach (Marquise) auf einen Theil seiner Breite bedeckt, der gegenüberliegende Perron gar nicht, doch hat man ein geschlossenes, kleines Gebäude, worin sich die Reisenden geschützt aufhalten und den Zug erwarten können, auf letzterem angebracht. Auf der französischen Westbahn hat man auf dem Nebenperron, dem Hauptgebäude gegenüber, einen Aufenthalt für die Reisenden erbaut, der im Winter dicht gemacht werden kann und im Sommer offen ist und der $2^m,_{10}$ von der Perronkante entfernt ist, (Taf. N_1, Fig. 5 und Fig. 1). Man könnte leicht auch diese Breite des Perrons noch bedecken und die Schutzdächer oder Marquisen zu beiden Seiten des Gebäudes noch verlängern.

An den Enden jedes Perrons, wo der vorn am Zuge befindliche Gepäckwagen zu stehen kommt, hat man dort noch kleine Gebäude (Buden) für das Gepäck angebracht.

An der französischen Ostbahn sind auf den neueren größeren Zwischenstationen (1. und 2. Classe) beide Perrons in der ganzen Länge mit Schutzdächern (Marquisen), welche durch Säulen getragen werden und bis über die Wagen reichen, bedeckt, eben so will man die einigermaßen bedeutenden Stationen auf der Paris-Orleans-Bahn damit versehen; auf der Station Etampes befinden sich z. B. 120 Metres lange Marquisen.

Diese Anordnung scheint empfehlenswerth zu sein. Die Reisenden sind vollständig geschützt und brauchen nicht wie bei den Aufenthaltsgebäuden auf dem Nebenperron, eine Strecke des Perrons, dem Regen ausgesetzt, zu passiren. Die Schutzdächer sind billiger als die Gebäude und gewähren ein gutes Aussehen. Um für den ganzen Zug zu dienen, müssen sie eine große Länge erhalten, doch genügt es, sie für die Wagen 1. und 2. Classe im Zuge ausreichend zu machen. Man macht sie nicht zu hoch, damit der Wind den Regen nicht seitlich durchtreibe. Bei genügender Entfernung vom Perron (1^m,5 in Frankreich vom Rande des Perrons, 9′ 5″ engl. wenigstens von Mitte des ersten Gleises in Deutschland) und soweit wie thunlich aus einander gestellt, geniren die sie tragenden Säulen den Betrieb nicht. Indessen würde man bei einem ähnlichen Betriebe wie in Frankreich, im deutschen Klima während des Winters eines geschützten Raumes auf dem Nebenperron nicht entbehren können. Ein indirecter Vortheil dieser Anlagen ist, daß man den Raum für die Wartesäle etwas knapper bemessen kann, wenn man den Reisenden erlaubt, vor Ankunft oder Abgang des Zuges den Perron zu betreten, was jetzt meistens der Fall ist. Wenigstens sollte man den Perron an der Stelle der Gepäckexpedition oder wo der Gepäckwagen hält, stets bedecken, sofern der Betrieb der Art, daß der Gepäckwagen der Personenzüge meistens an derselben Stelle hält, oder besser vor der ganzen Länge des Hauptgebäudes an der Bahnseite eine Perronbedachung anbringen, wo möglich ohne Hülfe von Säulen, an der Gebäudemauer genügend befestigt. Consequent verfährt man, wenn man an der Seite des Gebäudes, welche der Stadt zugekehrt ist, eine bedeckte Unterfahrt für die Reisenden, welche per Wagen ankommen, anlegt.

Auf den größeren Stationen, wo die Züge längere Zeit (15—20 Minuten) halten, wo sich oft Züge kreuzen und wo man häufig über die Gleise geht, finden sich Hallen, welche Perron und Gleise überdecken, entweder mit Säulen zwischen den Gleisen und mehreren Dächern geringer Spannweite, oder was sicherer ist, — (Zerbrechen der Säulen bei Entgleisungen) — in einer Spannweite, ähnlich wie bei den größeren Endstationen angeordnet.

Was das Ueberschreiten der Gleise seitens der Passagiere anbetrifft, so hat man auf einigen französischen und englischen Stationen, wo in kurzen Zwischenräumen Züge passiren — (Versailles, rechtes Ufer) — und wo vor dem Bahnhofe die Strecke durch eine Curve, Einschnitt oder Tunnel maskirt ist, ähnlich wie bei den Endstationen — (Birmingham Centralbahnhof) — leichte Brücken von einem Perron zum andern über die Gleise hinweg hergestellt, welche zuweilen auch an den Seiten dicht und oben bedeckt sind. Indessen erschweren sie (besonders von der Bahnseite her) die Uebersicht über die Station und sie fehlen an vielen sehr frequenten Stationen, z. B. in der Nähe von London, auf der französischen Ostbahn ꝛc. — wo durch Ueberschreiten der Gleise noch kein Unfall vorgekommen sein soll. Ein ferneres Beispiel geben die frequenten Uebergänge des Bahnhofs zu Hannover (Celler-Straße und Tivoli), wo z. B. auf der Südseite (beim Tivoli) täglich etwa 25 ankommende und ebenso viel abgehende Züge passiren, beständig die Rangirmaschinen sich bewegen und wo, obgleich an Sonn- und Festtagen mehre Tausende an einem Nachmittage die Bahn passiren, noch kein Unfall vorgekommen ist, trotzdem die ankommenden Züge von dort nicht übersehen werden können. Die zur Passage über den Bahnhof erbaute Brücke wird vom Publikum fast gar nicht benutzt, weil das Ersteigen der Treppen ihm zu lästig scheint.

Die Zwischenstationen neben größeren Städten sind, ähnlich wie die größeren Endstationen — (welche bei Verlängerung der Bahn als Zwischenstation betrachtet werden können wo Züge anfangen und enden) — von der verschiedensten Anlage, je nach den besonderen Anforderungen des Verkehrs. Für die gewöhnlichen Zwischenstationen unter normalen Verhältnissen lassen sich dagegen grundsätzlich einige Anordnungen und Gesichtspunkte angeben, welche die Erfahrung als zweckmäßig hat erkennen lassen, und wovon im Folgenden die Rede sein wird.

Möglichkeit der Erweiterung der Bahnhofs-Anlagen.

Das Terrain zur Anlage von Gleisen sollte bei Bahn-

höfen, wo man die Größe und *Entwicklung* des Verkehrs im Voraus selten schätzen kann, gleich genügend groß *angekauft* werden, oder es muß doch die Möglichkeit einer Vergrößerung vorhanden bleiben, so daß in *der Richtung*, nach welcher die Gleise verlängert oder verbreitert werden würden, in nächster Nähe des Bahnhofs keine Gebäude aufgeführt werden dürfen. Liegen auf beiden Seiten der Gleise bereits Gebäude, so wird man, wenn z. B. für den *Anfang* auch 3 Gleise und zugehörige Zweiggleise auf dem Bahnhofe genügen, diese gegenüberstehenden Gebäude so weit von einander in der Breite des Bahnhofes entfernt legen, daß Platz für ein 4tes event. 5tes Gleis vorhanden ist, ohne daß diese Gebäude deren Anlage verhindern.

Z. B. in Fig. 5, Taf. O, welche die Anlage der älteren hannoverschen Zwischenbahnhöfe verdeutlicht, würde man das Maschinenhaus und den Wagenschoppen zweckmäßig um eine Gleisbreite nach Außen verschoben haben, was jetzt um so mehr Bedürfniß, als früher alle Züge vor dem Perron vorfuhren, wobei das zweite Gleis, wenn auch ausnahmsweise, zur Aufstellung von Wagen dienen *konnte*, während jetzt, wo jeder Zug auf seinem Gleise bleibt, dies nicht mehr zuläßig ist, so daß die Anlage eines 4. Gleises bei Vermehrung des Verkehrs um so eher sich als erforderlich herausstellen kann.

Auf die Möglichkeit der Erweiterung der Gleise wie der Gebäude des Bahnhofes, ist stets großer Werth zu legen.

Bei *eingleisigen Bahnen* läßt sich, da auf der Station (wegen Kreuzung) immer *wenigstens zwei* Hauptgleise sind, das Fahren gegen die Spitze nicht ganz vermeiden. Man muß daher jedenfalls die Weichen, welche in die Hauptgleise münden, mit Signalvorrichtungen versehen, welche deren Stellung bei Tag und Nacht anzeigen, und welche auf eine längere Strecke vor der Einfahrt in die Weiche sichtbar sind. Indessen können diese Signalvorrichtungen durch irgend Zufälle (Erlöschen der Lampe, Nebel rc.) unbrauchbar werden, weshalb man alle *sonstigen Sicherheitsmaaßregeln* noch aufwenden muß, z. B. die wenig gebrauchten, in die Hauptgleise mündenden Weichen *verschließen*, damit kein Zug durch unrichtige Stellung derselben in das Nebengleis laufen könne u. s. w.

Man läßt deshalb Taf. NI Fig. 7 die durchgehenden Züge auch bei eingleisigen Bahnen nicht auf dem Hauptgleise AB in beiden Richtungen fahren, sondern einen Zug auf dem Gleise ACGHDB, den anderen auf BDCA, so daß man niemals gegen die Weichenspitzen bei GH und EF fährt. Die Weiche bei C ist dann durch das Gegengewicht *stets* so gestellt, daß man, *ohne die Weiche zu ziehen*, von A her in das Gleis 2 fährt, und die bei D so, daß man, ohne Weiche zu ziehen, in das Gleis BA fährt. Die Weichen bei GH, E und F stehen so, daß die Hauptgleise 1 und 2 frei sind (so daß diese Weichen nicht von rückwärts offen gefahren zu werden brauchen) und diejenigen dieser Weichen, welche nur selten gebraucht werden, pflegt man mit einem soliden Verschluß zu versehen. (Siehe unten „Gleise und Ausweichungen").

Außer den beiden Hauptgleisen ist auf denjenigen Stationen, wo *Ueberholungen* stattfinden, (wo ein schnell fahrender Zug, — Schnellzug, Personenzug — einem langsameren, nach derselben Richtung fahrenden — gemischten Zuge, Güterzuge vorbeifährt,) *wenigstens* noch *ein* längeres drittes Gleis erforderlich, in welches sich der zu überholende Zug so lange zurückziehen kann, bis der andere vorbeipassirt ist, da er aus Gründen der Sicherheit auf dem anderen Hauptgleise niemals stationiren darf. Die vollkommenste Einrichtung zu diesem Zweck besteht darin, wie in Fig. 8, (auch in Fig. 1, Taf. NI franz. Zwischenstation der Westbahn) angegeben, neben *jedem* Hauptgleise ein Nebengleis anzulegen, in welches der zu überholende Zug *rückwärts* hineinfährt, weshalb jedes dieser Gleise die Länge des längsten vorkommenden Zuges (wenigstens 1200 besser 2000 Fuß) haben muß. Diese Einrichtung genügt der Forderung, daß keine Weichenspitze gegen die Richtung des Zuges gekehrt ist, erfordert aber erhebliche Gleislängen und ist für den Betrieb etwas unbequem, weil der zu überholende Zug, welcher z. B. seine an der betreffenden Station verbleibenden Passagiere, vor dem Hauptgebäude abgesetzt hat, erst eine Strecke auf dem Hauptgleise vorwärts und dann rückwärts in das Nebengleis fahren muß. Während man sich auf einigen Bahnen, im Interesse der Sicherheit, diese Umständlichkeiten gefallen läßt und die Regel, daß nie gegen die Weichenspitze gefahren werden soll, in aller Strenge aufrecht erhält — (z. B. Paris - Straßburg) — hat man auf anderen Bahnen bei *den* Stationen, wo *regelmäßige* Ueberholungen stattfinden, und wo *alle* Züge halten, (also ein rasches Durchfahren der Bahnhofsgleise nicht vorkommt), nachgegeben und diese Nebengleise so angelegt, daß der Zug, ohne seine Bewegungsrichtung zu verändern, in die Nebengleise gelangen kann. Fig. 8ᵃ. In diesem Falle kann man sich auch (Fig. 8ᵇ), statt *zwei* Nebengleise und *zwei* Weichen für das Stationiren anzulegen, mit *einem* Nebengleise (3) und einer Weiche (4) und einer Kreuzung (5) begnügen.

Was die *Gleiskreuzungen* anbetrifft, so findet man sie in England und Frankreich vielfach angewendet und man führt sie auch auf deutschen Bahnen mehr und mehr ein (Taf. NI, Fig. 9ᵃ). Einige halten sie, wenn sie richtig construirt und gut unterhalten sind, für ungefährlich, während Andere mehrere Weichen (vergl. Fig. 9ᵇ) vorziehen und Kreuzungen nur auf Stationen, wo *alle* Züge anhalten, dulden wollen. Jedenfalls wird man sie auf Bahnen, wo vorzugsweise Güterverkehr stattfindet, zulassen, da sie das Rangiren auf den Bahnhöfen erleichtern. Auf einigen Bahnen bestehen auch Vorschriften, daß beim Durchfahren der Stationen die Geschwindigkeit der Züge zu mäßigen sei, auf anderen sind sie, früher angeordnet, wieder aufgegeben. Man kann auch die Nebengleise zum Ausweichen durch ein Gleis, welches *zwischen* den Hauptgleisen sich befindet und worauf die zu überholenden Güterzüge geschoben werden, ersetzen (Taf. NI, Fig. 10), indessen ist die Anordnung die Nebengleise *zur Seite* der Hauptgleise anzulegen, ohne Zweifel vorzuziehen, da ein auf diesem Gleise befindlicher Zug die Uebersicht

erschwert. Wenn ein solches Gleis vorhanden ist, kann es für die Degagirung der Locomotive dienen, oder wenn etwa Extrazüge vorkommen, um einen Personenzug aufzustellen. Bei Anlage von Zwischenperrons würde es nicht wohl anzubringen sein.

Außer den eben erwähnten Gleisen müssen nun noch Gleise vorhanden sein, welche nach dem Güterschoppen führen, der gewöhnlich auf Zwischenstationen parallel diesen Gleisen angeordnet ist. Bei geringem Verkehr genügt ein Gleis, welches in Deutschland meistens durch Weichen nebst Kreuzungen, auf französischen und englischen Stationen dagegen, wo meistens nur 4rädrige Güterwagen verkehren, durch Drehscheiben mit dem Hauptgleise verbunden ist (Fig. 5, Taf. O) und noch Verlängerungen für leere Wagen haben kann; bei größerem Verkehr wird man 1 Gleis für in der Be- oder Entladung vor dem Güterschoppen begriffene Wagen, 1 Gleis für leere Wagen, und ein Rangirgleis, worauf sich die abgehenden beladenen Wagen, um dem Zuge angehängt zu werden, sammeln, haben müssen, um den Verkehr bequemer zu bewältigen. — Eine so strenge Trennung des Güterverkehrs, oder Abschließung des dazu erforderlichen Raumes vom Personenverkehr wie bei großen Endstationen ist bei nicht sehr großem Güterverkehr nicht geboten. (Vergl. Abschluß des Hofs für Güterverkehr bei hannov. Stationen durch die Einfriedigung des Oekonomiehofes Fig. 5, Taf. O.)

Außerdem ist ein gewisses, mit Gleisen bedecktes Terrain zum Laden derjenigen Producte, welche ohne den Güterschoppen zu berühren, ein- und ausgeladen werden — (Productenladeplatz) — erforderlich, welches durch einen gepflasterten oder chaussirten Weg zukömmlich ist. Zuweilen kann man auch für gewisse Waaren einen Theil dieses Platzes mit offenen Hallen bedecken. Gewisse Producte erfordern besondere Vorrichtungen, um bequem verladen werden zu können.

Z. B. Holz — (Langholz) — genügend lange Rampen; Steinkohlen, Erze ꝛc. werden zweckmäßig, wenn auf Hülfsbahnen ankommend, von genügend hohen Gerüsten, worunter die Bahnwagen fahren aus den auf den Gerüsten befindlichen Grubenwagen entladen, entweder mittelst Oeffnen von Bodenklappen letzterer, Kippvorrichtungen, womit die ganzen Wagen umgekippt werden, oder sonstigen Vorrichtungen der mannigfaltigsten Art. Werden die Kohlen mit Landfuhrwerk angefahren, wo man sie meistens nicht immer direct in Bahnwagen (weil nicht immer eine genügende Anzahl vorhanden und die Anfuhr oft Unregelmäßigkeiten unterworfen ist) verladen kann, so legt man auch wohl lange und breite Rampen in der Höhe der Wagensohle an, auf welchen die Kohlen lagern, um bequem in die Bahnwagen, welche an die Rampe anfahren, eingeschaufelt werden zu können. Zuweilen finden sich besondere Plätze mit Rampen ꝛc. zum Verladen von einzelnen Arten häufig massenweise versandter Artikel z. B. Fische, Milch ꝛc. ꝛc. vor. Man legt derartigen Verkehr am besten getrennt von dem übrigen auf ein besonderes Terrain.

Eben so führen Nebengleise zur Rampe, auf welcher Fuhrwerk, Pferde, Vieh ꝛc. verladen werden, welche Gleise ebenfalls so mit den Hauptgleisen verbunden sein müssen, daß

die betreffenden Wagen bequem in die nach jeder Richtung gehenden Züge eingestellt werden können.

Im Uebrigen muß man die auf derartigen Gleisen stehenden Wagen mit wegnehmbaren Keilen oder sonstigen Hemmvorrichtungen feststellen, damit ein starker Wind sie nicht, wie häufig vorgekommen, in die Hauptgleise treiben könne. An den stumpfen Enden der Nebengleise bringt man ebenfalls Hemmvorrichtungen an, z. B. ein als Buffer wirkendes Holzgerüst, gekrümmte Schienenenden, auf den Schienen befestigte Schwellen, und außerdem noch oder auch nur einen Erd- oder Kieshaufen von genügender Höhe und Breite, um die Wagen aufzuhalten.

Wo Maschinenhäuser vorhanden sind (für Dienst- oder Reserve-Maschinen), muß ebenfalls ein Gleis mit einer großen Drehscheibe vorhanden sein, worauf die Maschine auf dem kürzesten Wege gelangt, und Weichen, um in jedes der Hauptgleise übergehen zu können; dabei muß vor der Drehscheibe eine solche Gleislänge vorhanden sein, daß wenn die Maschine nicht gedreht zu werden braucht, sie, ohne die Drehscheibe so passiren, in eins der Hauptgleise gelangen könne. Auf nicht sehr erheblichen Zwischenstationen sind die Gleise in dem Maschinenhause meistens direct durch Weichen zugänglich, weil zum Bewegen von Schlitten nicht immer Personal genug vorhanden ist und Rotunden oder hufeisenförmige Schoppen für eine geringe Anzahl Maschinen weniger passend erscheinen (vergl. „Locomotivschoppen").

Entfernung der Gleise auf den Stationen.

Die Gleise auf den kleinsten Anhaltestellen, wo keine Weichen vorhanden (Fig. 1, Taf. O) können in der auf der freien Bahn vorhandenen Entfernung von Mitte zu Mitte durchgehen, doch auf den Haltestellen mit größerem Verkehr und den Bahnhöfen liegen sie wegen des bequemeren Verkehrs zwischen ihnen (für Menschen, resp. für Pferde zum Rangiren) weiter als auf der Bahn.

Nach den Vereinbarungen der deutschen Eisenbahntechniker (vom 15. Sept. 1858 zu Triest §. 10.) ist die geringste Entfernung der Gleise auf der freien Bahn von Mitte zu Mitte 11′ 4″ engl. während (§. 58.) als geringste Entfernung auf Bahnhöfen von Mitte zu Mitte 12 Fuß engl. noch als zuläßig erkannt, dagegen 14 Fuß engl. als wünschenswerth bezeichnet werden. Auf den hannoverschen Bahnen (Fig. 10, Taf. NI) ist die Entfernung der Gleise auf freier Bahn von Mitte zu Mitte 12′ 11″ hann., oder die Zwischenweite der inneren Schienenkanten 8′, bei einer Spurweite von 4′ 8½″ engl. (= 4′ 11″ hann.), während diese Entfernung auf den Bahnhöfen 16′ 11″ oder die Zwischenweite 12 Fuß beträgt.

Das an dem Perron gelegene Hauptgleis verändert seine Richtung nicht, während das zweite Gleis mit einer Contre-Curve von wenigstens 1000 Fuß an beiden Enden des Bahnhofes abzweigt. In diese Contre-Curven legt man zugleich die äußersten Weichen (Taf. NI, Fig. 11) um eine Gleisanlage Fig. 11a zu vermeiden.

Ein großer Vortheil der Anwendung von meistens 4rädrigen Wagen auf den englischen und französischen Bahnen liegt, den auf deutschen Bahnen vorhandenen 8rädrigen (sogenannten Amerikaner-Wagen) mit großem Radstande gegenüber, darin, daß erstere auf kleinen Drehscheiben leicht gedreht werden können, während letztere größere Drehscheiben, daher größere Gleisentfernungen ꝛc. erfordern und schwieriger zu manipuliren sind, weshalb eine größere Anzahl Weichenverbindungen auf deutschen Stationen erforderlich ist; hierdurch wird die Ausdehnung der Bahnhöfe vergrößert und die Anlage der Gleise wird durch dies Erforderniß von der auf engl. und franz. Bahnen sehr verschieden.

Vermuthlich werden diese unbeholfenen Fahrzeuge auf deutschen Bahnen mit der Zeit wieder beseitigt werden.

Auf kleineren Stationen, wo die Züge nur 1 oder 2 Minuten halten, genügt es, Aborte in der Nähe des Hauptgebäudes für die Reisenden, welche auf der Station ihre Fahrt beginnen oder enden, anzulegen; bei größeren Stationen, wo länger gehalten wird und die meisten Reisenden auszusteigen pflegen, ordnet man Aborte auch event. auf dem gegenüberliegenden Perron an und zuweilen auch größere Pissoirs, in dem Hofe vor, oder neben dem Hauptgebäude, für die Reisenden, welche die Bahn hier verlassen. Wo längere Aufenthalte sind, müssen auch die auf dem Perron gelegenen Pissoirs geräumig genug und möglichst nahe dem Hauptgebäude sein, im Interesse der Durchreisenden. Bei größeren Hauptgebäuden legt man auch Aborte im Gebäude selbst an, wenigstens für die 1. und 2. Wagenclasse. Bei Stationen, die, an der Grenze gelegen, die Anlage von Visitationsräumen für die Zollbehörde erfordern, legt man diese (bei Vorhandensein von zwei Perrons) zweckmäßig an die Gleisseite oder auf dem Perron an, wo die von auswärts kommenden Reisenden aussteigen, weil deren Gepäck, bevor sie den Bahnhof verlassen, visitirt wird; man kann diese Räume nach der 1. und 2. und der 3. Classe in zwei Abtheilungen trennen.

Abweichende Anordnungen.

Auf mehreren englischen Stationen (z. B. Coventry, auf der London-Birmingham Bahn; Swindon auf der London-Bristol Bahn, Normanton auf der Leeds-Derby Bahn ꝛc.) findet man zwischen den beiden Perros 4 Gleise, die beiden mittleren sind die durchgehenden Hauptgleise, auf welchen nur die Güterzüge halten, und die beiden äußeren, welche an den Enden durch Weichen mit den Hauptgleisen verbunden sind, dienen für die Personenzüge. Diese Anordnung ist nicht ohne Gefahr, weil, bei falscher Stellung einer Weiche, die Güterzüge auf die Personenzüge rennen können und umgekehrt.

Bei einigen süddeutschen Bahnen besteht (oder bestand) die Einrichtung, daß die Züge vor einem Perron vorfahren, welcher an einem Nebengleise liegt (ad Fig. 5, Taf. O). Man kann zwar Wagen in jeder Richtung bequem aus den Verlängerungen des Nebengleises anhängen, indessen müssen die Züge beim Vorfahren die gerade Richtung verlassen und mehrere Weichen passiren; bei der Anlage der hannoverschen Bahnhöfe der bis jetzt erbauten Bahnen wurde stets angenommen, daß in dem einen Hauptgleise an einem Perron vor dem Hauptgebäude an- und abgefahren werden solle, und man hatte sich die Forderung gestellt, daß die Anlagen der Weichen, mit welchen die zwei Hauptgleise und 1 Nebengleis an jedem Ende des Bahnhofes verbunden waren, so beschaffen sein müssen, daß Züge jeder Richtung von jedem der beiden Bahngleise, ohne ihre Bewegungsrichtung zu ändern, auf jedes der drei Gleise des Bahnhofs übergehen konnten. Hiernach waren die Grundrisse dieser Bahnhöfe z. B. nach dem Schema Fig. 5^a, Taf. O angeordnet, während jetzt, wo man das Verlangen stellt, daß überhaupt nicht gegen die Spitze gefahren werden soll, ein Theil der Weichen umgelegt werden muß und eine Kreuzung anzubringen ist. Man kann wie Fig. 5^b, Taf. O zeigt, dann aus dem dritten Gleise nach jeder Richtung hin Wagen anhängen. Um unter Aufgabe der zuerst erwähnten Bedingung den neueren Anforderungen, daß nicht gegen die Spitze der Weichen gefahren werden solle, zu genügen, müßte man die Weichen wie in Fig. 5 punktirt angegeben, umlegen, oder auch an einem Ende eine Kreuzung anordnen, welche Veränderungen auch auf den hannoverschen Bahnhöfen vorgenommen werden. Gleichzeitig wird nachträglich ein Zwischenperron für die auf dem zweiten Gleise fahrenden Züge angelegt.

Stellung des Hauptgebäudes. Liegt die Bahn im Abtrage, so kann man das Hauptgebäude zur Seite des Einschnitts in Höhe des Terrains (z. B. Paris-Rouen, Bahnhof zu Mantes), am Fuß der Böschung oder auch ausnahmsweise in einer gewissen Höhe über den Gleisen anordnen wie z. B. auf der Paris-Auteuil Bahn. Diese Bahn mußte unter allen Straßen, welche sie schneidet, hinweggeführt werden und sie liegt daher zum Theil in Festungsgräben, zum Theil in Einschnitten und Tunnels. Die Hauptgebäude der Stationen, mit Billet-Büreaux und Wartesälen sind über den Gleisen so hoch angebracht, daß die Locomotiven darunter durchfahren können. Von den Wartesälen führen nach den zu beiden Seiten der beiden Hauptgleise gelegenen Perrons — (ein bedeckter Abfahrt- und ein desgleichen Ankunftsperron) — 2 Treppen, von welchen jede durch einen Handläufer auf die halbe Breite getheilt ist, so daß die ankommenden und abfahrenden Reisenden getrennt bleiben. Aehnliche Einrichtungen findet man nicht selten in England, z. B. die Stationsgebäude der unterirdischen Eisenbahn zu London liegen ebenfalls in der Höhe der Straße und von den Wartesälen führen Treppen nach den beiderseitigen Perrons hinunter.

Liegt der Bahnhof im Auftrage, so kann man bei kleinen Stationen ebenfalls das Hauptgebäude am Fuß desselben auf das Terrain, auf die Böschung oder auf das Bahnhofsplanum selbst setzen, oder zwei Etagen bauen und die Wartesäle oben oder unten anlegen (Fig. 11, Taf. N_1). Ist die Station an einem Viaduct gelegen, so kann man das Hauptgebäude unter den Gleisen (Montpellier-Nimes) oder zur Seite des Viaducts in Bahnhöhe anbringen, wie z. B. bei den Bahnen in London und in der Nähe dieser Stadt (London-Blackwall und London-Chatham-Dover Extension) es häufig sich findet. (Fig. 12, Taf. N_1).

Bei größeren Stationen wird man (falls sich die Anlage des Bahnhofes im Einschnitt oder höherem Auftrage überhaupt nicht hat vermeiden lassen) meistens das Hauptgebäude in Bahnhöhe erbauen und fallende oder steigende Rampen, um die Zukömmlichkeit zum Bahnhof herzustellen, anordnen.

Im Uebrigen wird man in der Regel das Hauptgebäude an die dem anliegenden Orte zugekehrte Seite der Bahn legen.

II. Einrichtung der hannoverschen Stationen.

Die gebräuchliche Eintheilung der Stationen ist je nach der Bedeutung des Verkehrs und der davon abhängigen Größe und Einrichtung derselben wie folgt.

a. Haltestellen. Die unbedeutenderen Stationsorte, wo der nicht erhebliche Verkehr ein Anhalten sämmtlicher Züge in der Regel nicht erforderlich oder nicht rathsam erscheinen

läßt und wo die Expedition des Verkehrs den an diesen Punkten doch erforderlichen Bahnbewachungsbeamten mit übertragen ist.

b. Zwischenstationen sind im Gegensatz zu den Haltestellen, die Stationsorte an den Bahnlinien genannt, wo ein solcher Verkehr auf die Bahn gelangt, daß sämmtliche Züge daselbst anhalten und eigene Expeditionsbeamte diesen Verkehr vermitteln müssen.

c. Hauptstationen. Solche Stationsorte, wo Züge beginnen oder übernachten und wo daher die zur Aufstellung des hierzu erforderlichen Betriebsmaterials nöthigen Räumlichkeiten vorhanden sein müssen; (Endpunkte: Bremen, Hildesheim, Harburg, Emden, Geestemünde, Cassel; Zwischenpunkte: Hannover, Uelzen, Osnabrück, Lingen, Göttingen).

a. Anhaltestellen.

Die Anhaltestellen dienen entweder nur zur Vermittelung eines Personenverkehrs, oder es werden daselbst auch auf der Eisenbahn zu befördernde oder beförderte Güter und Producte auf- und abgeladen.

In beiden Fällen wird die einfache Expedition durch einen Bahnbewachungsbeamten besorgt, der auf dem Punkte der Bahn doch erforderlich wäre, nur die Einrichtung der Haltestelle ist für einen oder den anderen Fall verschieden.

Kommt auf einer Haltestelle nur Personenverkehr vor, so beschränkt sich die ganze Einrichtung darauf, daß mit der Wohnung des Bahnbeamten ein Zimmer verbunden ist, in welchem von den Reisenden die Züge erwartet werden können. Die Schienenstränge sind ganz ohne Veränderung, ohne Ausweichungen, Perrons, Nebengleise u. s. w. (Taf. O, Fig. 1).

Hat eine Anhaltestelle jedoch auch Güter- und Productenverkehr zu vermitteln, wie das bei den meisten hannoverschen Anhaltestellen der Fall ist, so sind Weichen, Nebengleise und Rampen und ein Güterraum nicht zu entbehren. Die Lage dieser Weichen und Gleise ist von wesentlicher Bedeutung und von folgenden Umständen abhängig.

Die Lage der Anhaltestelle gegen die Bahn hängt von der Lage der benachbarten Orte ab. Wie bei allen Stationen, so ist auch hier der Grundsatz festzustellen, daß bei gleich günstigem Terrain, die Station immer an die dem nächsten Hauptorte zugekehrte Seite der Bahn zu legen ist.

Bei der Anlage der Weichen kommt es zunächst darauf an, die Richtung zu ermitteln, in welcher voraussichtlich von jeder Anhaltestelle der Verkehr hauptsächlich sich bewegen wird, oder festzustellen, ob der Verkehr nach beiden Richtungen etwa als gleich angenommen werden darf. Ist nur eine Richtung vorherrschend, so ist eine Nebenweiche genügend, (Fig. 2, Taf. O und Fig. 13, Taf. N_I), in letzterem Falle müssen jedoch zwei Nebengleise angelegt werden, welche so zu legen sind, daß beim Anhalten der Züge die zum Abgehen bereit stehenden Wagen in der kürzesten Zeit und mit dem geringsten Aufwande von Kraft an den Zug gehängt werden können (Fig. 3, Taf. O und Fig. 14, Taf. N_I). Ist der Producten- und Güterverkehr auf einer Anhaltstelle nur schwach, so daß immer nur einzelne Wagen den Zügen vermittelst Schieben durch Menschen angehängt werden, so brauchen die kurzen Nebengleise nur mit einer Weiche in die Hauptgleise einzumünden (Fig. 3, O und 14, N_I).

Ist häufig gleichzeitig eine Anzahl von Wagen den Zügen anzuhängen, so ist es vortheilhaft, dieselben nicht mit Menschenkraft den Zügen anzuschieben, sondern sie mit der Locomotive aus dem Nebengleise herauszuholen. Dies kann bei Fig. 14, wo die anzuhängenden Wagen auf verschiedenen Seiten der Bahn in den Gleisen b stehen, am einfachsten geschehen. Stehen sie in einem Gleise auf einer Seite der Bahn Fig. 15, so ist, um Wagen in das zweite Gleis zu bringen, die Anlage einer Kreuzung k zweckmäßig, oder man müßte, wenn man diese durchaus vermeiden will (Fig. 16 N_I), statt der Kreuzung zwei Weichen und ein über d_1 hinaus genügend verlängertes Nebengleis d anordnen, um die Wagen mit der Locomotive herausholen zu können, welche dann unter Zeitverlust mehrfach vorwärts und rückwärts fahren muß, wenn der Zug sich auf dem zweiten Gleise nach der Pfeilrichtung bewegt.

In diesem Falle wird auch jedenfalls ein kleiner bedeckter Lagerraum für Güter erforderlich sein, welche auf der Station angekommen sind oder abgehen und gegen Nässe geschützt werden müssen. Ein solcher Lagerraum ist mit dem Gebäude der Anhaltestelle zweckmäßig zu verbinden und man muß ein kurzes Nebengleis vor denselben führen, damit Wagen ohne Störung der Hauptgleise beladen werden können.

Wird kein Doppelgleis, sondern vorläufig nur ein Gleis ausgeführt, so müssen auf der Haltestelle in einer zum Kreuzen von Zügen genügenden Länge (wenigstens 120 Achsen à durchschnittlich 10 Fuß = 1200 Fuß, besser 2000 Fuß) doch zwei Gleise jedenfalls vorhanden sein. Wird das dem Hauptgebäude zunächst gelegene Gleis zuerst ausgeführt, so wird die Weiche a_1 umgelegt, oder wird das vom Hauptgebäude abgekehrte Gleis zuerst gebaut, so wird die Weiche a umgelegt. Hier läßt sich also das Fahren gegen eine Weichenspitze nicht vermeiden. Die erwähnte Länge von 1200 bis 2000 Fuß muß zwischen den Distanzpfählen der beiden äußersten Weichen vorhanden sein.

Für die Stellung dieser Distanzpfähle, welche anzeigen, wie weit z. B. in der Weiche bis c Wagen geschoben werden dürfen, damit die auf dem Gleise passirenden Wagen, ohne Gefahr anzustoßen vorbei können, ist zwischen und neben den Hauptgleisen, wo Personenzüge passiren, je 12′ 1½″ Raum und zwischen Nebengleisen, wo nur Güterwagen verkehren, je 11′ 1½″ Raum von Mitte zu Mitte Gleis, vorgeschrieben. (Fig. 18 Taf. N_I).

Die Einrichtung des Hauptgebäudes auf Haltestellen findet sich unter dem Abschnitt „Hauptgebäude" angegeben. Wo die örtlichen Verhältnisse und namentlich die Eintheilung der Bahnmeisterdistricte es thunlich erscheinen läßt, wird mit diesem Gebäude zweckmäßig die Wohnung eines Bahnmeisters verbunden, welcher neben seinem Bahnmeisterdienste die Aufsicht und Controle auf der Haltestelle zu besorgen hat.

Rampen sind auf Haltestellen nur da erforderlich und anzulegen, wo eine öftere Verladung und Entladung von Holz, Steinen rc. oder Vieh vorkommt; dieselben müssen zum Seitwärts- und Endwärtsladen eingerichtet sein und so liegen, daß sie die Anfuhr mit Landfuhrwerk an eine möglichst große Länge des Nebengleises nicht hindern, daß man aber auch mit diesem Fuhrwerk bequem an die Rampen gelangen kann.

Wo Producten-Sendungen vorkommen, muß ein durch Pflaster oder Chaussirung befestigter Weg von dem Hauptverbindungswege bis an die Nebengleise und diesen eine Strecke entlang hergestellt, und zum Wenden der Fuhrwerke eingerichtet werden. Eine Breite dieser Steinbahn von 10—12 Fuß bei einer Entfernung von 4 Fuß vom Gleise, wird in den meisten Fällen genügen.

Dergleichen Producte werden meistens auf bestellte Eisenbahnwagen vom Absender geladen und zu den niedrigsten Tarifen befördert. Dahin gehören z. B. Cerealien, Kartoffeln, Obst; Eisenbahnschienen, Roh- und Bruchеisen, Erze, Hölzer, Kalk, Steine, Stroh, Torf, Düngungsmittel; Erde, Lehm und Thon, Mergel, Pflastersteine rc.

Dem Planum der Haltestellen ist zu beiden Seiten der Gleisanlagen ein genügendes Seitengefälle (von mindestens 1:100) zu geben, und es ist unbedingt nothwendig auf den Stellen, wo ein Seitengefälle zu Tage nicht hergestellt werden kann, wie solches zwischen den Gleisen der Fall ist, durch kleine Abzugscanäle für den Ablauf des Tagewassers zu sorgen. Specielles über diese Canäle in dem betreffenden Abschnitt „Entwässerung der Bahnhöfe". Perrons der Art, wie solche auf Bahnhöfen vorkommen (von 15 Zoll Höhe über den Schienen) erscheinen auf den Anhaltestellen unbequem und entbehrlich, weil die auf ihrem Gleise bleibenden Züge nach Lage der Weichen vorfahren müssen, weshalb die Perrons nur in einzelnen Fällen zur Bequemlichkeit dienen, wogegen sie die Communication stören.

Zweckmäßig erscheint es jedoch, in der Nähe des Hauptgebäudes dem Gleise entlang, in der gewöhnlichen Perronentfernung (5′ $4\frac{1}{2}$″ von Mitte Gleis) einen 8 Zoll hohen Tritt von Sandstein herzustellen, um den Passagieren, welche die Ankunft der Züge erwarten, eine Linie deutlich anzugeben, über welche hinaus sie nicht stehen dürfen, wenn sie gegen die Züge gesichert sein wollen. Ein solcher Tritt ist billiger als ein Perron und erschwert die Communication nicht.

Die auf Haltestellen erforderlichen Gebäude und deren Größe bei einigen hannoverschen, ausgeführten Haltestellen, nebst sonstigen Anlagen und Dimensionen finden sich in einer Tabelle am Ende angegeben.

b. Zwischenstationen.

Auf den Zwischenstationen, wo in der Regel Verkehr jeder Art vorkommt, wo also sowohl Personen und deren Gepäck, als auch Eilgüter, Geld, Güter, Producte und Vieh rc. zu befördern sind und wo zur Vermittelung dieses Verkehrs die sämmtlichen gewöhnlichen Bahnzüge anhalten, wird der Expeditionsdienst durch eigene Beamte besorgt.

Auf den kleineren Zwischenstationen ist der Bahnhofsvorstand (Einnehmer) der einzige für den Dienst verantwortliche Beamte und es sind ihm, je nach der Bedeutung des Verkehrs nur ein Portier und Wäger, oder auch noch ein Gehülfsexpedient zu Hülfe gegeben.

Auf den größeren Zwischenstationen ist dem Bahnhofsvorstande (Bahnhofsverwalter), welcher Vorgesetzter der sämmtlichen Beamten des Bahnhofs ist, in der Regel eine eigene Expedition nicht übertragen, es sind vielmehr der Billetverkauf, die Gepäckexpedition und Güterexpedition getrennt, und jeder dieser drei Dienstzweige wird von einem eigenen Beamten besorgt, welchem event. die erforderliche Zahl von Gehülfen (Gehülfsexpedienten und Wäger) beigegeben sind. Außerdem ist auf diesen größeren Zwischenstationen noch ein Portier angestellt.

Mit dieser Disposition der Arbeitsvertheilung steht natürlich die Einrichtung des Bahnhofes im engsten Zusammenhange, und es übt dieselbe auf die Mittel zur Befriedigung der verschiedenen Erfordernisse den entschiedensten Einfluß aus.

1) Schienengleise, Ausweichungen rc.

Die Zwischenstationen erhalten mindestens ein drittes Gleis, weil auf dem Hauptgleise keine Wagen halten dürfen. Dies dritte Gleis ist meistens auf der von der benachbarten Stadt und daher vom Hauptgebäude abwärts gelegenen Seite der Hauptgleise angelegt, hat am einen Ende eine Weiche, am andern eine Kreuzung (Fig. 5, Taf. O). An jedem Ende des Perrons ist meistens ein kurzes Nebengleis, wovon eins zweckmäßig für den Güterschoppen verwendet wird. Von diesen Nebengleisen steht das eine (am besten das neben dem Güterschoppen liegende) mit der Rampe zum Laden von Vieh rc. in Verbindung, und an der Rampe ist eine Drehscheibe angebracht, von welcher zweckmäßig Strahlengleise zum Laden von Producten ausgehen.

2) Drehscheiben.

Wegen Anwendung von ausschließlich 6rädrigen Personenwagen und einer großen Anzahl 8rädriger Güterwagen (von denen indessen neue nicht mehr gebaut werden) auf den hannov.

Bahnen, ist die Verbindung der Gleise fast ausschließlich durch Weichen vermittelt. Ist auf dem Zwischenbahnhofe ein Maschinenhaus zur Stationirung einer Reservemaschine, so muß eine *große Drehscheibe* zum Drehen von *Locomotive und Tender* angelegt werden. Dieselbe muß so liegen, daß die Maschine vom Maschinenhaus zu derselben gelangen kann, ohne die Hauptgleise zu befahren. Entweder legt man diese große Drehscheibe in eine auslaufende Weiche, so daß das Nebengleis nicht durch dieselbe unterbrochen wird, oder man legt dieselbe der kleinen Drehscheibe rechtwinklig gegenüber, und bringt dadurch eine bequeme Verbindung der beiderseitigen Nebengleise zum Gebrauche für Güterwagen hervor.

Außer dieser großen Drehscheibe für die Zwischenstationen mit einer Reservemaschine, hat jeder Zwischenbahnhof eine *kleine* Drehscheibe für vier- und sechsrädrige Wagen, einmal zur zweckmäßigen Anlage von Strahlengleisen zum Laden von Producten, Vieh und Equipagen an der Rampe, dann zum Drehen von Wagen und Maschinen und Tendern in Nothfällen, wenn Zughaken gebrochen sind, oder Maschinen für Züge ihre Richtung ausnahmsweise ändern müssen. Die kleine Drehscheibe liegt zweckmäßig in dem einen Nebengleise am Güterschoppen und an der Rampe, wie in Fig. 5 Taf. O angegeben.

3) Versenkte Gleise und Schiebeschlitten.

Schiebebühnen mit versenktem Gleis werden meistens vor Wagenreparaturschoppen und Reparaturwerkstätten angewendet, welche beiden Anlagen auf Zwischenstationen selten vorkommen. Vor Personenwagenschoppen wendet man meistens Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis an, welche in auslaufende Nebengleise ausmünden müssen, damit im gewöhnlichen Verkehr die Wagen den Schiebeschlitten nicht zu passiren brauchen.

4) Perrons.

Der Perron auf den Zwischenstationen liegt an der dem Hauptgebäude zugekehrten Seite des diesem Gebäude zunächst liegenden, durchgehenden Gleises, und erstreckt sich vom Hauptgebäude nach beiden Seiten gleich weit. Die Länge des Perrons auf den Zwischenstationen ist zweckmäßig 350 bis 400 Fuß. Wenn auch wenig Personenzüge eine solche Länge haben, so halten diese Züge einmal nicht immer so genau auf derselben Stelle und außerdem läßt sich bei gemischten Zügen, in denen Güterwagen sind, die Stellung der Personenwagen nicht genau bestimmen.

Zwischen dem ersten und zweiten Gleise ist, (seitdem ein Vorfahren der Züge des zweiten Gleises vor den Hauptperron nicht mehr stattfindet), ein Zwischenperron von geringerer Länge angebracht, welcher 8 Zoll am zweiten Gleise hoch, nach dem ersten Gleise hin schräg sich abböscht.

Die Lage des Perrons gegen die Mitte oder die Enden des Bahnhofes hängt von der Lage des Hauptgebäudes ab. (Hierüber siehe das Nähere in Numero 9 unter „Hauptgebäude.")

5) Rampen.

Ihre Anlage ist, wie solche zweckmäßig in Fig. 5 Taf. O angegeben, vergl. für Details unten „Perrons und Rampen".

6) Pflasterung und Begrandung und 7) Entwässerung

der Bahnhöfe sind *gleich bei Herstellung* derselben zu berücksichtigen, da eine spätere Anlage oder Vervollständigung nach Eröffnung des Betriebes Unbequemlichkeiten hat. Diese Anlagen stehen im engsten Zusammenhange mit einander und ergänzen sich gegenseitig.

Zuerst ist auf eine zweckmäßige Entwässerung des Bahnhofes zu achten. Zu dem Ende muß derselbe, wenn er nicht in einem höheren Auftrage liegt, mit genügend tiefen *Seitengräben* umgeben sein, deren Tiefe sich nach der Tiefe der *Drehscheiben* und der *Kellerräume* richtet; sodann müssen die nicht mit Gleisen versehenen Flächen des Bahnhofes ein genügendes Quergefälle haben, welches nicht wohl unter $^1/_{100}$ sein darf. Ueber die Anlage der Entwässerungscanäle und des Pflasters im Speciellen vergleiche den betreffenden Abschnitt „Entwässerungscanäle".

8) Einfriedigung.

Die Einfriedigung der Zwischenstationen kann auf die verschiedenste Weise mit mehr oder weniger Mitteln geschehen, je nachdem es zu der Umgebung (Dorf oder Stadt ɾc.) passend erscheint (vergl. Taf. S). Der Vorhof wird eingefriedigt und eben so wird der Perron mit einem Abschluß versehen, während z. B. (Fig. 5 Taf. O) ein Querabschluß (durch Verlängerung der Mauer, welche den Hof des Nebengebäudes begränzt) den Productenplatz abschließt, so daß jeder Abfahrende oder Ankommende das Hauptgebäude passiren muß. Thore, welche an den Enden des Bahnhofes die Gleise zur Nachtzeit abschließen, werden meistens jetzt nicht mehr gemacht, da ein unzeitiges Schließen derselben Gefahr bringen könnte. Gewöhnlich sind an den Enden größerer Bahnhöfe Wärter stationirt, welche das Betreten des Bahnhofes verhindern können, und bei Nacht ist zuweilen eine Nachtwache vorhanden, wenn nicht schon wegen der Nachtzüge Wärter zur Stelle sein müssen.

9) Gebäude.

a. Hauptgebäude.

Die Lage des Hauptgebäudes auf dem Bahnhofe ist für die weitere Anordnung desselben von Einfluß. Das Haupt-

gebäude liegt immer an der der nebenliegenden Stadt zugekehrten Seite der Schienenstränge, und zweckmäßig entweder etwa in der Mitte des Bahnhofes, oder mehr an dem Ende desselben, wo der von der Stadt herkommende Weg die Eisenbahn kreuzt.

Die erstere Lage ist in der Regel bei denjenigen Bahnhöfen vortheilhafter, wo von der Stadt nach dem Bahnhofe ein eigener, die Bahn nicht durchschneidender Weg neu angelegt wird und wo ein sehr bedeutender Productenverkehr nach oder von beiden Bahnrichtungen stattfindet. Ist ein schon bestehender Weg als Zufuhrweg nach dem Bahnhofe zu benutzen und ist Producten- und Güterverkehr vorzugsweise nur nach oder von einer Richtung zu erwarten, so erscheint es zweckmäßiger, das Hauptgebäude näher an das eine, dem vorhandenen Wege zugekehrte Ende des Bahnhofes zu legen, während dann an dem anderen Ende der Güterschoppen, so wie die Producten-Ladegleise herzurichten sind. Die Entfernung des Hauptgebäudes von dem Ende des Bahnhofes wird sich in diesem letzteren Falle nach der Länge des Perrons richten und wird, da man dann den Perron zweckmäßig nahe an der Bahnhofsgrenze anfangen läßt und das Hauptgebäude am bequemsten in der Mitte des Perrons liegt, die Mitte des Hauptgebäudes etwa 200—250 Fuß von der Bahnhofsgrenze anzunehmen sein. — Im Uebrigen wird man, da eine geringe Verschiebung des Bahnhofes oft gleichgültig ist, das Hauptgebäude zuweilen so legen können, daß es z. B. in der Verlängerung einer Hauptstraße sich befindet und diese abschließt, und zugleich von weitem sichtbar ist. Ueber die Einrichtung des Hauptgebäudes selbst siehe das betreffende Capitel.

b. Nebengebäude.

Das Nebengebäude mit dem Oekonomiehofe liegt am besten nicht zu entfernt von dem Hauptgebäude, an derselben Seite der Schienenstränge, wenn auch nicht zweckmäßig ganz nahe daran. Mit demselben kann man durch Einfriedigung des Oekonomiehofes sehr paßlich den Hof für den Producten- und Güterverkehr von dem Vorhofe für den Personenverkehr trennen, wie in Fig. 5 Bl. O angegeben ist.

Die Einrichtung des Nebengebäudes siehe weiter unten im betreffenden Capitel.

c. Güterschoppen.

Die erforderlichen Räumlichkeiten, je nach der Art und Größe des Verkehrs sind im Capitel „Güterschoppen" weiter unten angegeben.

Die zweckmäßigste Lage des Güterschoppens ist in der Regel an der der Stadt zugekehrten Seite des Bahnhofes an dem Ende desselben, welches der Richtung zugekehrt ist, nach welcher hin der größte Verkehr stattfindet und zwar aus folgenden Gründen:

1) Wenn der Schoppen an der Stadtseite der Gleise liegt, brauchen die meisten Fuhrwerke beim Bringen und Abholen der Güter nicht über die Schienengleise zu fahren, es wird daher Aufenthalt und Gefahr vermieden.
2) Da an der, nach der Stadt zugekehrten Seite des Bahnhofes, wegen des Hauptgebäudes jedenfalls doch eine breitere Fläche an Grund und Boden erworben werden muß, so wird diese Fläche zu dem Güterschoppen und dessen Zufuhrwegen besser benutzt, und man braucht daher auf der von der Stadt abgekehrten Seite der Gleise nur eine geringe Mehrbreite zu erwerben, welche bei weitem nicht ausreichen würde, wenn man den Güterschoppen auf jener Seite erbauen wollte.
3) Legt man den Güterschoppen an die Stadtseite der Gleise, so bleibt die andere Seite des Bahnhofes auf den meisten Zwischenbahnhöfen frei von Gebäuden; dadurch wird eine Vermehrung der Schienengleise nach jener Seite hin möglich, wenn eine Vergrößerung des Verkehrs dieses erforderlich machen sollte, während eine solche Vermehrung der Gleise sehr beschränkt ist, wenn der Güterschoppen an jener Seite steht und daher die einmal angenommene Zahl von Gleisen zwischen dem Hauptgebäude und dem Güterschoppen nicht vermehrt werden kann.

Diese Gründe für die Lage des Güterschoppens sind so wichtig, daß man nur in ganz besonderen Fällen, wo das Terrain engere Grenzen setzt, von einer solchen Lage des Güterschoppens abweichen sollte. Muß dies geschehen, so sollte man ihn indessen weit genug vom 3ten Gleise ablegen, um noch ein 4tes event. 5tes Gleis anbringen zu können, obgleich dadurch allerdings im Anfange die Länge der Verbindung des Güterschoppengleises mit dem Hauptgleise vergrößert wird. (Fig. 17 N_1.)

Der Güterschoppen muß dabei natürlich an einem je nach der Größe des Verkehrs kürzeren oder längeren Nebengleise liegen, welches auf beiden Enden durch Weichen resp. Kreuzungen mit dem Hauptgleise in Verbindung steht, damit die Wagen den die Hauptgleise passirenden Zügen auf die einfachste Weise angehängt werden können.

Daß zweckmäßig mit dem Nebengleise für den Güterschoppen die Rampe und eine kleine Drehscheibe mit Strahlengleisen zum Laden von Producten 2c. verbunden wird, ist bereits oben angegeben.

d. Wasserstationen.

Die Entfernung der Wasserstationen von einander darf wie schon im Eingange (pag. 1) bemerkt, nicht wohl über

4 Meilen sein; rathsam ist es jedoch, dieselben nur etwa zwei Meilen von einander entfernt anzulegen, um bei Eintritt ungünstiger Witterung oder bei Unfällen an den Maschinen ꝛc., Wasser mehr in der Nähe bekommen und dadurch mehrfache Unzuträglichkeiten und Nachtheile vermeiden zu können. Von der Lage und Entfernung der Zwischenbahnhöfe von einander, so wie von den Hauptbahnhöfen, wo jedenfalls Wasserstationen sein müssen, wird es abhängen, ob der einzelne Zwischenbahnhof eine solche erhält.

Für die Lage der Wasserstationen sind die Rücksichten maßgebend:

1) daß man auf dem Bahnhofe wo möglich mit einer Wasserstation ausreicht,
2) daß man die Richtung der Züge beachten muß.

In ersterer Beziehung muß zunächst entschieden werden, ob man lange Röhrenleitungen anwenden oder das Wasser unmittelbar aus dem Reservoir in den Tender lassen will, (vergl. Specielles über Wasserstationen). In Rücksicht auf die starken und anhaltenden Winter im nördlichen Deutschland und die ebenfalls erheblichen Kosten genügend weiter Rohrleitungen, hat man sich auf den hannoverschen Bahnen gegen die langen Rohrleitungen entscheiden zu müssen geglaubt, und nur Wasserstationsgebäude, von welchen direct aus den Cisternen durch einen Wandkrahn Wasser entnommen wird, angewendet. Daraus folgt, daß man auf Bahnhöfen, wo die Maschinen der Züge nach beiden Richtungen Wasser nehmen, zwei Wasserstationen haben mußte. Es kam daher darauf an, die Wasserstationen so zu vertheilen, daß auf jedem Bahnhof nur Züge in einer Richtung regelmäßig Wasser zu nehmen haben und dies wird man erreichen, wenn man bei einer Entfernung der Bahnhöfe von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Meilen die Stellung der Wasserstationen gegen die Richtung der Züge wechselt, so daß die Maschinen immer mit Ueberschlagung eines Bahnhofes mit Wasser gespeist werden, wobei man die Niveauverhältnisse der benachbarten Bahnstrecken beachten und die Wasserstationen wo möglich so stellen muß, daß die Maschinen nahe vor dem Ersteigen der höchsten Punkte Wasser nehmen können.

Auf diese Weise wird es in den meisten Fällen möglich sein, auf den Zwischenbahnhöfen mit einer Wasserstation auszureichen, um dadurch den Vortheil zu erlangen, auf vielen Punkten der Bahn, bei geringeren Anlagekosten, Wasser nehmen zu können.

Auf den Zwischenbahnhöfen jedoch, wo die Züge in beiden Richtungen Wasser nehmen müssen, wird man, namentlich wenn Züge auf der Station kreuzen, dennoch zwei Wasserstationen zu erbauen haben.

In solchem Falle wird man indessen mit genügender Sicherheit mit einem Wasserstationsgebäude mit Wandkrahn und einem freistehenden Krahn mit langer Wasserleitung von der Wasserstation, am besten Reservoirkrahn (vergl. unten „Wasserstationen" ꝛc.) auskönnen, da große Verlegenheiten nicht eintreten können, weil beide Anlagen nicht leicht zu gleicher Zeit undienstfähig sein werden.

In der Regel wird es zweckmäßig sein, die Wasserstation auf die Seite der Gleise zu stellen, wo das Hauptgebäude liegt, wobei der Wandkrahn über ein oder auch zwei Gleise hinwegreichend, angeordnet wird. Die Anlage später etwa erforderlicher Nebengleise oder Vermehrung der vorhandenen wird dann am wenigsten behindert, was allerdings dann der Fall ist, wenn dieselbe auf der anderen Seite der beiden Hauptgleise so nahe steht, um noch mit einem über zwei Gleise reichenden Wandkrahn die Tender auf beiden Hauptgleisen zu erreichen.

In der Regel wird die Wasserstation an das Ende des Bahnhofes gestellt, wohin die vor dem Zuge befindliche, zu speisende Locomotive gerichtet ist, und nur in den Fällen wird man dieselben aus dem Bahnhofe hinausrücken müssen, wenn der Bahnhof so kurz ist, daß lange Züge auf seiner Länge nicht Platz finden, oder wenn vor dem entgegengesetzten Ende des Bahnhofes ein frequenter Wegeübergang liegt, welcher durch die Züge nur eine möglichst kurze Zeit gesperrt werden darf. Die Entfernung der Wasserstation von dem Bahnhofe richtet sich in diesem Falle nach der größten Länge der Züge, welche auf den hannoverschen Bahnen wie bereits bemerkt zu 120 Achsen oder etwa 1200 Fuß, besser zu 2000 Fuß angenommen werden kann.

Auf den hannoverschen Bahnen befanden sich 1862 auf 108 Meilen Bahnlänge 56 Wasserstationen, die durchschnittliche Entfernung betrug also etwa 2 Meilen, oder wenn man berücksichtigt, daß auf einigen Bahnhöfen 2 vorhanden, und daß 43 Bahnhöfe mit Wasserstationen versehen waren, betrug die durchschnittliche Entfernung etwa $2{,}5$ Meilen.

e. Maschinenhäuser.

Ein Maschinenhaus ist auf den Zwischenbahnhöfen nur dann erforderlich, wenn eine Reservemaschine daselbst gehalten werden muß.

Bei Anlage der Maschinenhäuser auf den hannoverschen Bahnen ging man nach den vorliegenden Erfahrungen anderer Bahnen, von der Ansicht aus, daß Reservemaschinen nicht wohl weiter als 5 bis 8 Meilen von einander entfernt aufgestellt werden dürften. Inzwischen hat sich später eine solche Nähe der Standorte von Reservemaschinen nicht als durchaus erforderlich herausgestellt und es ist, namentlich seitdem elektrische Telegraphen vorhanden sind, eine Entfernung von 7—10 Meilen für die Stationen der Reservemaschinen für jetzt nicht als zu groß anzusehen.

Die Lage des Maschinenhauses hängt wesentlich mit von seiner Nebenbestimmung als Wasserstation ab (falls dasselbe

die einzige Wasserstation auf dem Bahnhofe enthält) — was über die Lage dieser gesagt ist, gilt auch von der mit dem Maschinenhause verbundenen Wasserstation. Wenn die Lage und Entfernung des Zwischenbahnhofes gegen die Nachbarbahnhöfe der Art ist, daß man mit einer Wasserstation ausreicht, so wird man diese mit dem Maschinenhause zu verbinden suchen; in diesem Falle ist die Lage des Maschinenhauses, in Beziehung auf das eine oder andere Ende des Bahnhofes, von der Lage der Wasserstationen auf den Nachbarbahnhöfen abhängig und muß mit diesen, wie bei den Wasserstationen auseinander gesetzt ist, eine Kette mit abwechselnder Lage der Wasserstationen bilden.

Die zweckmäßigste Lage des Hauptgebäudes und Güterschoppens an der Stadtseite, läßt meistens dem Maschinenhause den Raum auf der anderen Seite der Gleise anweisen, wobei es, je nach den Aussichten auf Vermehrung der Gleise, in gehöriger Entfernung von den Hauptgleisen zu stellen ist und es ist dann, weil ein Wandkrahn dann nicht mehr über die beiden Hauptgleise reicht, ein freistehender Krahn zwischen den beiden Hauptgleisen mit kurzer Rohrleitung von den im Maschinenhause befindlichen (durch Vorwärmer heizbaren) Cisternen, anzuordnen, oder auch ein selbstständig heizbarer Reservoirkrahn. (Siehe unter „Wasserstationen".)

Bei einigen hannoverschen Bahnen ist das als Wasserstation dienende Maschinenhaus an das zweite Hauptgleis gestellt, damit der für Doppelgleis construirte Wandkrahn auch auf das erste Gleis (Perrongleis) reiche, womit man die Möglichkeit einer Verlängerung des dritten Gleises nach dieser Seite indessen sich benommen hat. (Taf. O Fig. 5.). Sowohl das Maschinenhaus wie die große Drehscheibe machen dann eine Entfernung von Mitte des dritten bis zu Mitte des zweiten Gleises von etwa 24 Fuß nothwendig, bei welcher dann das äußere Ende des Maschinenhauses mit der Schmiede, Wasserstation ꝛc. als Querbau behandelt ist und ein Perron in etwa 4 bis 5 Fuß Breite zum bequemen Beladen der Tender mit Cokes an das zweite Gleis stößt, welcher Perron indessen bei neueren Ausführungen (bei den Stationen, wo Züge vorbeifahren) auch häufig fehlt, da derselbe dann für den Verkehr auf dem Bahnhofe nicht ganz ohne Gefahr ist.

f. Wagenschoppen.

Auf den bedeutenderen Zwischenbahnhöfen ist ein Wagenschoppen für Personenwagen erbaut, je nach der Bedeutsamkeit der Orte für 3 bis 6 Wagen. Nach den gemachten Erfahrungen ist indessen auf den neueren hannoverschen Bahnen die Zahl solcher Reservewagenschoppen auf den Zwischenbahnhöfen sehr beschränkt worden, da der tägliche Personenverkehr auf den verschiedenen Zwischenstationen sich sehr bald normirt und eine gewisse Durchschnittszahl selten oder nur bei besonderen, vorher bekannten Veranlassungen (Märkten, Volksfesten ꝛc.) erheblich übersteigt.

Für den regelmäßigen Verkehr werden die Fahrzeuge in den Zügen täglich regelmäßig mitgeführt und für die vorher bekannten Fälle, wo ein Mehrbedarf in Aussicht steht, können die erforderlichen Wagen eben so wohl auf den Hauptstationen in die Züge eingestellt werden, und zwar jetzt um so mehr, als mit Hülfe des elektrischen Telegraphen das Bedürfniß an Wagen noch kurze Zeit vor dem Gebrauche nach den Hauptstationen gemeldet werden kann.

Es erscheint daher zweckmäßiger, die Reservepersonenwagen mehr auf den Hauptstationen zu concentriren, weil dieselben dort besser unter Aufsicht und in Reparatur, so wie zur Auswechslung der Wagen in den auf den Hauptstationen übernachtenden Zügen verwendet werden können und weil dieselben dann sofort bei einander sind, wenn bei besonderen Fällen Extrazüge formirt werden müssen. Hierzu kommt noch, daß wenige und größere Wagenschoppen natürlich erheblich billiger herzustellen sind, als eine größere Menge kleiner Schoppen.

Die Stellung des Wagenschoppens auf dem Zwischenbahnhofe, wo ein solcher nicht entbehrt werden kann, hängt von der weit wichtigeren Lage der übrigen Gebäude ab, und wird man hiernach den Wagenschoppen in der Regel auf die vom Hauptgebäude abgekehrte Seite der Gleise, an das Ende des Bahnhofes stellen, wo die Wasserstation oder das Maschinenhaus nicht stehen, wie Taf. O Fig. 5 angegeben ist. Die Verbindung der Gleise in dem Schoppen mit den Hauptgleisen wird am zweckmäßigsten durch ein versenktes Gleis (oder bei den neueren Bahnhöfen durch einen Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis) bewirkt, worauf die Gleise des Schoppens einmünden. Dabei erscheint es rathsam, das zu dem Schoppen führende Nebengleis nicht in den Schoppen, sondern neben dem Schoppen vorbei zu führen, d. h. den Schoppen um ein oder zwei Gleise oder Zwischenbreiten von den Hauptgleisen ab zu legen, damit bei demnächst etwa erforderlich werdender Vergrößerung des Bahnhofes und Vermehrung der Gleise der Schoppen nicht hinderlich ist, um das dritte resp. vierte Gleis aus dem Bahnhofe hinaus verlängern zu können.

g. Brückwaagen.

Sie werden auf den Bahnhöfen angelegt, wo häufig Producte, die in ganzen Wagenladungen versandt werden, zur Verladung gelangen, um zu untersuchen, wie schwer die Wagen beladen und ob sie etwa überlastet sind, und haben eine Tragkraft von z. B. 400 Zoll-Centnern. Die Platform ist groß genug für einen 8rädrigen Wagen (21 Fuß engl. lang) zu machen, obgleich man auch auf einer kleinen Brückwaage einen 4rädrigen oder 8rädrigen amerikanischen Wagen (mit 2 Wendeschemeln) wiegen kann, indem man das Gewicht jeder

Achse resp. jedes Achsenpaars für sich ermittelt. Wenigstens muß daher ein Sechsräder-Wagen auf der Platform stehen können, wofür sie eine Länge erhält, die um einige Fuß größer als der äußere Radstand der fraglichen Wagen. Die Platform liegt in einem Nebengleise, am besten nahe dem Producenten-ladeplatz, und muß festgestellt werden können, um sie mit Wagen passiren zu können.

Die Einrichtung der Waage ist die gebräuchliche der Mauth- oder Brückenwaage. Der Hebel, woran die Gewichtschale hängt, befindet sich in einem Gebäude, welches für den betreffenden Beamten zum Nachsehen und Notiren des Gewichts dient, und steht das Gebäude selbstredend zur Seite des Gleises und zwar 7′ 4″ mit Außenkante von der Mitte desselben, während die Mitte der Gewichtsschale bei der in Hannover angewendeten Construction 9′ 4″ engl. von der Mitte des Gleises entfernt ist. Die größere Sorte dieser Häuser hat im Lichten (in der Richtung normal gegen das Gleis) 12 Fuß, in der anderen 10 Fuß und die Thür liegt in der Langwand; dieser gegenüber und bei der Waagschale ist je eine Fensteröffnung. Die Häuser kleinerer Art haben 8 Fuß Quadrat im Lichten. Die Brückwaagen sollten nur auf den Stationen fehlen, welche erfahrungsmäßig nur wenige auf den Waagen der Nachbarstationen zu verwägende Ladungen absenden, denn der Verlust an Fracht und die Beschädigungen der Fahrzeuge, welche den Eisenbahnverwaltungen jährlich wegen vorkommender Ueberlastungen ganzer Wagenladungen mit einigen Producten (Steinen, Holz, Eisen, oft auch mit Kohlen, so lange noch nach Gemäß transportirt wurde) erwachsen, sind vermuthlich erheblicher, als die Zinsen und Reparaturkosten der Brückwaagen. Auf den deutschen Eisenbahnen kommt bei einer größern Zahl durchschnittlich auf die vierte oder fünfte Güterstation eine Brückwaage, bei vielen aber nur auf die sechste bis zehnte. Auf den Kohlenstationen sollten vorzugsweise Brückwaagen vorhanden sein.

Außer den angeführten Bauwerken befindet sich auf jeder Station für die häuslichen Zwecke des Beamten ein Brunnen von 4—6 Fuß Durchmesser nebst Pumpe, falls nicht etwa der Brunnen der Wasserstation für diese Zwecke mit benutzt werden kann.

c. Hauptstationen.

Für die Hauptstationen gelten zum Theil dieselben Grundsätze, wie bei Zwischenstationen, theils die im Folgenden bei Endstationen erwähnten Gesichtspunkte. Die auf den hannoverschen Bahnen erbauten haben, wie es meistens bei dergleichen Anlagen der Fall sein wird, die verschiedensten Anforderungen zu erfüllen. Minden dient z. B. für zwei in gerader Linie aneinander stoßende, jedoch ganz getrennten Verwaltungen angehörigen Bahnen, ein Aehnliches ist mit Cassel der Fall. Bremen war längere Zeit der Endpunkt der Bahn, welche jetzt bis Geestemünde verlängert ist, wo ein größerer Bahnhof mit Hafenanlagen an der Wesermündung den Abschluß bildet. Hildesheim ist, früher Endbahnhof, mit Rücksicht darauf angelegt, nach Erbauung der Südbahn durch Verlängerung der Lehrte-Hildesheimer Bahn bis Nordstemmen mit letzterer Bahn verbunden zu werden. Harburg ist ein Endbahnhof, der ohne die Absicht einer Verlängerung der Bahn in gerader Linie angelegt und mit dem Fluß- und Seeverkehr verbunden ist; dasselbe gilt von Emden. Hannover und Uelzen sind eigentlich Zwischenbahnhöfe und nach der Bedeutung der Orte sehr verschieden u. s. w.

Diesen verschiedenartigen Anforderungen müssen derartige Anlagen Rechnung tragen, weshalb sich allgemeine Grundsätze dafür nicht aufstellen lassen. Man muß die jedesmaligen Bedürfnisse, welche vorhanden oder noch durch die Anlage der Bahn hervorgerufen werden, erwägen, und nach dem Muster angeführter Beispiele unter Vermeidung der sich herausgestellt habenden, sorgfältig zu erkundigenden Mängel dieser, ein Project aufstellen.

C. Endstationen in größeren Städten (Taf. N_{II}).

Allgemeines.

Die größeren Stationen dieser Art, wo Züge beginnen und enden und daher übernachten, erhalten gewöhnlich alle die sub A II. genannten Einrichtungen und Gebäude und sind der Natur der Sache nach meistens in der unmittelbaren Nähe größerer Städte gelegen.

Je nach der Art des Betriebes und sonstigen verschiedenen Anforderungen, die in mannigfachen Ursachen begründet sind, sind die Anordnungen sehr verschieden, und häufig, wenn diese Stationen bis in die unmittelbare Nähe oder bis in das Innere der Städte vordringen, können locale Umstände, die Grundform des disponiblen Terrains, die Einmündung von Straßen etc. die Anordnung der einzelnen Gleis- und Gebäudegruppen bedingen. Was das erforderliche Terrain anbetrifft, so sind diejenigen Bahnen (englische und französische), welche meistens 4rädrige Wagen, also ein sehr bequem auf Drehscheiben gewöhnlicher Größe zu handhabendes Betriebsmaterial besitzen, gegenüber den Bahnen (deutschen) im Vortheil, welche wegen größerer (6- und 8rädriger) Fuhrwerke mehr sich bestreben müssen, die Verbindung der Gleise durch Weichen zu vermitteln.

In vielen Fällen ist das Terrain in großen Städten so kostbar, daß man sich nur auf die Anlage der Personenbahnhöfe in der Stadt selbst beschränken muß und die Güterbahnhöfe meistens auf weniger kostenden, mehr die Möglichkeit zur Vergrößerung bietenden Terrain häufig ziemlich weit außerhalb der Stadt, vom Personen-

bahnhof gänzlich getrennt, anlegen muß. Eine Strecke vor dem Personenbahnhof zweigen dann die Gütergleise ab.

Münden in eine große Stadt mehrere derartige Bahnen mit getrennten Güter- und Personenbahnhöfen, von denen erstere außerhalb der Stadt liegen, so entsteht das Bedürfniß, die verschiedenen Bahnhöfe unter einander durch Bahnen zu verbinden, wenigstens die Güterbahnhöfe, damit die Güter ohne Umladen von einer Bahn auf die andere übergehen können. Diese Verbindungsbahnen, mittelst Hülfe derer jeder Bahnhof mit einem anderen communicirt, ohne einen der übrigen berühren zu brauchen, schneiden nach der Natur der Sache die vielen zur Stadt führenden Communicationswege, weshalb meistens verlangt wird, daß sie über diesen oder unter ihnen weggeführt werden. Diese sogenannten Gürtelbahnen (Chemin de ceinture) sind daher häufig in Städten mit starkem Verkehr (London, Paris) zum großen Theil unterirdisch angelegt. Eine der bemerkenswerthesten ist die Londoner unterirdische Eisenbahn (Metropolitan railway), am 10. Januar 1863 eröffnet, welche circa 4,5 engl. Meilen lang, die 4 wichtigsten Bahnhöfe auf der Nordseite der Themse verbindet, welche innerhalb der Stadt selbst liegen. Sie beginnt bei der Paddington-Station (Great Western Bahn) und endigt beim Finsbury Circus in der City, liegt theils in offenen durch Futtermauern gestützten Einschnitten (vergl. Taf. K, Fig. 1 und 4), theils in beständig erleuchteten Tunneln und ist zweigleisig. Die größte Tiefe unter der Erdoberfläche beträgt etwa 50 — 60 Fuß. Sie bewältigt einen enormen Personen- und Güterverkehr und hat auf jeder der 7 Zwischenstationen 200 Fuß lange, 10 Fuß breite Perrons, zu denen man vom in der Straßenhöhe meistens über den Stationen gelegenen Hauptgebäude auf Treppen hinabsteigt. Mehrfache Abzweigungen und Fortsetzungen derselben sind projectirt.

Das Schema einer Gürtelbahn, welche außerhalb der Personenstationen gelegene Güterbahnhöfe verbindet, kann man sich, wie z. B. in Fig. 1, Taf. O1 dargestellt, versinnlichen.

Auch wenn Personen- und Güterbahnhof auf einem Platze sich befinden, sollte man die Anlagen für jeden in möglichst abgesonderte Gruppen legen, deren jede für sich zugänglich ist und die von einander abgeschlossen sind, was um so mehr zulässig, als die Verwaltungen für beide Arten des Verkehrs unmittelbar nichts mit einander gemein haben. Den Verkehr mit sogenannten Eilgütern und gewissen Postgütern, welche mit Personenzügen oder gemischten Zügen befördert werden, hat man meistens, weil von dort aus die Expedition bequemer, auf den Personenbahnhöfen beibehalten.

Die Reparaturwerkstätten, falls sie auf dem Endbahnhofe befindlich sind, nebst zugehörigen Magazinen, event. auch Magazine für Betriebs-Materialien, und die Locomotivschoppen, sind ebenfalls in einer Gruppe für sich gesondert anzulegen und der Platz für erstere muß möglichst so zugänglich sein, daß die Arbeiter nicht quer über die Bahnhofsgleise zu passiren brauchen, event. muß man Brücken quer über den Bahnhof in genügender Höhe zum Passirenlassen der Locomotiven unter ihnen, anlegen, welche kostbar und unbequem sind, auch die Uebersicht erschweren können.

Es müssen also die Gleise und Gebäude für den Personenverkehr, für den Güterverkehr und für den Maschinendienst, möglichst von einander getrennte Gruppen bilden. In jedem Falle muß man die Möglichkeit späterer Erweiterung aller dieser Anlagen von vorne herein im Auge haben und mit Ankauf des

erforderlichen Terrains um so weniger geizen, als sich meistens die Städte um die Bahnhöfe herum zu erweitern pflegen, so daß ein späterer Ankauf nicht ohne Demolirung von Häusern, Gärten u. s. w. und dann auch nur mit großen Kosten zu erreichen sein würde. In den meisten Fällen ist es dringend erwünscht, zugleich mit dem Bahnhofsplane einen Plan der Stadterweiterung zu bearbeiten.

Die Administrationsgebäude für die Central-Betriebsbehörden einer größeren Bahnstrecke, welche meistens ihren Sitz in einer größeren Stadt haben, brauchen nur in der Nähe des Bahnhofs zu sein, eben so die zuweilen damit zusammenhängenden Steuer- und Post-Administrationen, während für den speciellen Dienst dieser Branchen entsprechende Räume auf den Personen- und Güterbahnhöfen meistens erforderlich sind.

In Fällen, wo zwei oder mehrere Bahnen unter getrennten Verwaltungen auf einen Bahnhof münden, sind die Dienstlocale für den Betrieb in demselben Hauptgebäude (Cassel, Minden rc.) angebracht, an getrennten Seiten, oder in getrennten Flügeln, oder diese Räume sind in doppelt vorhandenen Gebäuden je für sich angeordnet (z. B. Heidelberg). Die Locomotivschoppen, Güterschoppen, Wagenschoppen rc. sind dann auch meistens für jede Bahn in besonderen Gebäuden. Diese Anordnungen hängen von der Art des Betriebes ab und allgemeine Sätze lassen sich darüber nicht aufstellen. Eine Concentration der Gebäude wird meistens erwünscht sein.

In England und Frankreich finden sich häufig, sowohl an der Seite der Ankunft wie Abfahrt, größere Höfe, die mit Einfriedigung (Gittern oder Mauern) umgeben und oft zum Theil bedeckt sind, und wo Droschken, Omnibus rc. zum Gebrauch der Reisenden stationiren. Eine vorzügliche Einrichtung sind die großen und splendide ausgestatteten Hotels, welche unmittelbar an die Halle gebaut sind (z. B. Paddington, Great Northern) und welche meistens direct von letzterer aus oder doch auf bedeckten Wegen zu erreichen sind.

Eine Classificirung der Endstationen kann auf verschiedene Weise, je nach der Anordnung eines Hauptbestandtheils derselben z. B. der Gleise, oder der Stellung des Hauptgebäudes u. s. w. geschehen. Diejenigen Stationen, wo das Hauptgebäude quer vor das Ende der Gleise gebaut ist, was also keine Fortführung der Bahn über den Bahnhof hinaus gestattet, wo demnach auch die ankommenden Züge stets ihre Bewegungsrichtung beim Wiederverlassen der Station ändern müssen, (also auch die Locomotive mit Tender zu drehen ist, weil der Tender niemals voran fahren darf), nennt man wohl Kopfstationen, während man die, wo die Gebäude längs der Gleise liegen, wohl Langstationen nennt, bei welchen also, so weit die Einrichtung des Bahnhofes selbst in Frage kommt, eine Fortführung der Gleise über die Station hinaus möglich ist. Auch kommen combinirte Fälle vor, wo quer vor einem Theile der Gleise das Hauptgebäude steht, während andere Gleise längs desselben weiter geführt sind.

Was die verschiedene Stellung des Hauptgebäudes und

deren Vor- und Nachtheile anbetrifft, so kann man etwa das Folgende darüber bemerken, wobei hauptsächlich die Lage der Billetausgaben und Gepäckannahmen, Wartezimmer und Gepäckausgaben von Interesse ist, da ihre Lage am meisten die Art der Circulation der Personen und des Gepäcks derselben auf dem Bahnhofe bedingt. (Tafel N II.)

I. Verschiedene Stellung der Hauptgebäude.

1) Zu einer Seite der Gleise.

Alle Gebäulichkeiten zu einer Seite: z. B. Bahnhof zu Versailles (linkes Ufer); London-Birmingham; zu Birmingham; Great Western (Paddington)-Station und Great Northern (Kings-Croß)-Station zu London; London-Derby zu Derby, Victoria-Station und Manchester-Birmingham-Station zu Manchester; Hannover, Carlsruhe, Dresden.

2) Ein Theil der Gebäude zu einer, ein Theil zur anderen Seite der Gleise:

Bahnhof der Paris-Lyon Bahn zu Paris; zu Leipzig.

3) Gebäude am Ende der Gleise, quer vor denselben:

Bahnhof der Nordbahn zu Paris, Paris-Versailles zu Paris (alte Station, linkes Ufer).

4) Gebäude theils quer vor den Gleisen, theils zu einer Seite derselben:

Victoria-Station zu London (Pimlico); Würzburg.

5) Gebäude theils quer, theils zwischen den Gleisen:

Bahnhof zu Versailles (rechtes Ufer).

6) Gebäude theils quer, theils zu beiden Seiten der Gleise:

St. Germain au Pecq, Cassel, Ostbahn zu Paris, Metz.

ad 1. Vortheile dieser Stellung: Man kann eine große Menge Reisender gleichzeitig von den Wartesälen auf den Perron lassen (bei Festtagen ꝛc.), sie gelangen direct in die Wagen, daher die Vertheilung und Classificirung der Reisenden leichter ist, als wenn die Wartesäle vor Kopf der Gleise; man kann die Gepäckannahme dem Gepäckwagen bei der Abfahrt, und Gepäckausgabe demselben bei der Ankunft am nächsten, anordnen; der Betriebsdienst wird also erleichtert und vereinfacht. Man kann ferner die Gebäude und Perrons, wenn neue Linien hinzukommen, verlängern (z. B. in Manchester Gebäude von 150 Meter Länge mit Wartesälen und Büreaux für 3 verschiedene Bahnen, deren Züge auf demselben Gleise abgehen, Manchester-Birmingham, Manchester-Sheffield und Manchester-Ashton under Lyme). Endlich kann man, wenn bei event. Fortsetzung der Bahn dies nöthig, aus der Kopfstation eine Durchgangsstation machen ohne Gebäude beseitigen zu müssen.

Nachtheile: Eine doppelte Façade, wenn man, wie einiger Orten, die Reisenden an der schmalen Seite des Gebäudes eintreten läßt; ferner ist man wegen der Anordnung der Räume gezwungen, stets von demselben Perron abzufahren. Durch die sub II. c. weiter unten erwähnte Anordnung (Victoria-Station in Manchester und Derby) kann man dies zwar vermeiden, aber nur wenn, (wie in England), meistens kurze Personenzüge vorkommen, weil sonst die Perrons eine oft schwierig herzustellende Länge erhalten müssen.

Der Eingang ist am besten an der Langseite; man kann dann

die Reisenden durch außen befindliche bedeckte Gänge oder Marquisen ꝛc. auf größerem Raum vor Regen schützen, welche auch bei großem Andrang als Wartesäle dienen, und braucht deshalb im Innern weniger geräumige Vestibule. Wenn auf beiden Seiten der Gleise Gebäude befindlich, ist eine Vermehrung der Hallen-Gleise, ohne die Gebäude an einer Seite zu demoliren, nicht möglich.

ad 3. Die Anlage der Billetausgabe mit der Gepäckannahme, welche stets daneben liegen muß, quer vor den Gleisen (vor Kopf der Halle) hat den großen Uebelstand, daß das Gepäck eine große Strecke längs des Perrons (zur großen Unbequemlichkeit des Betriebes und der Reisenden) zum entfernt stehenden Gepäckwagen (welcher stets zwischen Tender und Personenwagen sich befinden muß) transportirt werden muß, oder daß dieser Wagen auf dem Nebengleise bis an das Ende der Halle geschoben werden muß, um dort beladen zu werden und dann wieder vor den Zug zu bringen ist.

ad 5. So hat man, wenn die Wartesäle auf einem Perron zwischen den Gleisen gelegen sind, jederzeit die Möglichkeit, auf jedem Gleise rechts oder links dieses Mittelperrons, sowohl ankommen als auch abfahren zu können und spart die Zeit, um jeden Zug vom Ankunftsgleis auf das Abfahrgleis zu bringen (siehe unten II. a.), dagegen theilt man den Bahnhof der Länge nach in zwei Theile, wodurch die Uebersicht erschwert wird und man braucht für die Rückfahrt der Locomotive ein Gleis mehr. Indessen kann man für nicht eilige Züge noch Seitenperrons für die Ankommenden, welche gleich die Station verlassen, anbringen, wobei allerdings mehr Breite erforderlich wird.

ad 6. So kann man an jedem Perron sowohl ankommen wie abfahren und hat eine gute Uebersicht, indessen werden wegen der doppelt anzulegenden Räumlichkeiten der Wartesäle, event. auch Billetausgabe, Gepäckannahme und Gepäckausgabe, wenn letztere drei Räume nicht vor Kopf, sondern ebenfalls parallel den Gleisen liegen, erhebliche Kosten erfordert und man kann die Halle nicht mehr erbreitern.

II. Verschiedene Anordnungen der Abfahrt und Ankunft der Züge.

a. Die Züge kommen immer auf demselben Gleise an: Ankunftsgleis am Ankunftsperron; und gehen immer auf demselben Gleise ab: Abfahrtsgleis am Abfahrtsperron. An diesen Gleisen, zwischen denen noch Gleise zum Manöver (Zurückfahren) der Locomotive, event. zum Aufstellen von Wagen sich befinden, liegen resp. der Ankunftsperron und Abfahrtsperron.

Es liegen dann meistens am Abgangsperron (im Fall sub I. 1 und 2) die Billetausgabe, Gepäckannahme und Wartezimmer, am Ankunftsperron die Gepäckausgabe; indessen sind z. B. bei den englischen Bahnhöfen die Gepäckausgaben von untergeordneter Bedeutung, oder auch gar nicht vorhanden, da das Gepäck meistens sofort auf dem Perron vom ankommenden Reisenden in Empfang genommen wird und Garantiescheine für Gepäck dort nicht, wie in Frankreich und Deutschland, ausgegeben werden.

Hierher gehören: Versailles (linkes Ufer), Paris-Lyon, Nordbahn und Ostbahn zu Paris; Manchester-Birmingham zu Manchester, Paddington und Kings-Croß zu London; Würzburg und Leipzig.

Diese Disposition erfordert, daß nach jeder Ankunft die angekommenen Wagen auf das Abfahrtsgleis gebracht werden, wozu bei starkem Verkehr (wenn z. B. alle 1/4 Stunde ein Zug abgeht) nicht immer genügend Zeit vorhanden ist. Man kann deshalb

b. jedes der Hauptgleise sowohl zur Ankunft als auch zur Abfahrt benutzen.

Dann müssen an jedem Perron entweder im Fall sub I. 2 die zur Abfertigung bei Abfahrt und Ankunft erforderlichen Räumlichkeiten liegen, oder doch wenigstens die Wartesäle (St. Germain au Pecq), oder wie sub 5 die Wartesäle auf einem Zwischenperron zwischen den Gleisen liegen (Versailles, rechtes Ufer). Wenn sämmtliche Räume vor Kopf liegen, wozu indessen selten Platz vorhanden und wo die früher erwähnten Unbequemlichkeiten eintreten, kann man den Betrieb an jedem Perron beliebig einrichten.

c. Der Perron kann an einer Seite der Gleise befindlich und (im Grundriß gesehen) abgetreppt (Derby) oder auch eingeschnitten sein, (Victoria-Station in Manchester), so daß Gleise an ihm hin und gegen ihn auslaufen, auf welchen man die Ankunft und Abfahrt beliebig arrangiren kann.

Dann sind die Baulichkeiten wie sub 1 zu einer Seite und der Perron hat genügende Länge für mehrere Züge. Diese Länge ist bei englischen Bahnen am ehesten zu erreichen, weil die Personenzüge nur klein sind (aber desto häufiger abgehen und ankommen).

d. Der Perron ist in mehrere schmale Theile getheilt, welche sich halbinselförmig zwischen den Gleisen befinden, wobei die Gebäude in verschiedener Anordnung gestellt sein können, (Victoria-Station, Cassel).

Bei dieser Anordnung haben die Reisenden oft weite Wege, um von einem Perron auf den anderen zu kommen oder in die Wartesäle zu gelangen, zu machen, sofern sie nicht die Gleise überschreiten dürfen, was bei sehr frequenten Endstationen in der Regel nicht wohl zulässig ist.

e. Es wird von einem und demselben Perron an- und abgefahren (Hannover und Carlsruhe, auch Dresden). Dann muß der Perron genügende Länge für mehrere Züge haben und es ist besondere Vorsicht beim Ein- und Ausfahren der Züge erforderlich.

f. Bei einigen Bahnhöfen dienen einige Gleise für den dort endenden Verkehr und laufen gegen ein Gebäude stumpf aus (Kopfstation), während andere, für eine andere Bahnstrecke, durch einen Perron davon getrennt durchlaufen, (Basel, Cöln und in England mit eingeschnittenen Perrons, Newcastle, gebräuchlich.).

III. Anzahl der Gleise.

Die Anzahl und Länge der Gleise bei den Endstationen, resp. in den Hallen derselben, ist sehr verschieden, je nach der Anordnung des Betriebes, nach der mit dem disponiblen Terrain zusammenhängenden Situation des Bahnhofs und je nachdem man Drehscheiben anwenden kann oder Weichen anwendet.

London-Dover zu London, London-Birmingham zu Birmingham, Nordbahn zu Paris, Paris-Lyon zu Paris, haben 6 Gleise zwischen den Perrons. Die 4 Gleise zwischen dem Abfahrtsgleis neben dem Abfahrtsperron und dem Ankunftsgleis neben dem Ankunftsperron sind zum Aufstellen der Wagen, für das Zurückfahren der event. auf den Drehscheiben gedrehten Locomotive und zu sonstigem Dienst vorhanden. Great Western (Paddington)-Station zu London 10 Gleise, Great Nothern (Kings-Croß) 14 Gleise, Victoria-Station (London) 27 Gleise; Nordbahn zu Paris 6 Gleise in der Halle und 10 Gleise (je 5 zu jeder Seite) außerhalb, für den Localverkehr der Bannmeile, welcher hier sehr frequent ist. Häufig sind an den Enden diese Gleise durch Drehscheiben verbunden und quer vor ihrem Ende befindet sich häufig (bei Kopfstationen) ein durchgehender Perron, welcher Ankunfts- und Abfahrtsperron verbindet. Wenn das Hauptgebäude zur Seite steht, ist zuweilen durch die Fortsetzung dieser Querperrons in der Richtung der Halle ein (bedeckter) Hof gebildet, im Niveau des Perrons, wo auf einzelnen Gleisen, die in diesen Perron hinein verlängert sind, das Auf- und Abladen von Equipagen, Postwagen &c. geschieht.

Mit zwei Gleisen in der Halle könnte man im Nothfall aus, wenn die Locomotive, ehe der Zug in die Halle fährt, ihn verläßt, sich hinter denselben setzt und ihn in die Halle hinein schiebt (siehe unten).

Wenn indessen die Maschine beim Einfahren in die Halle vor dem Zuge bleibt (und auf die Drehscheibe am Ende der Gleise zum Wenden fährt), ist die geringste Anzahl der Gleise drei. Der jetzt abgetragene Bahnhof der Paris-Versailles-Bahn zu Paris (linkes Ufer) hatte nur drei Gleise: eins neben dem Ankunfts-, eins neben dem Abfahrtsperron und eins zwischen diesen für die Rückfahrt der Locomotive, nachdem solche durch Vermittelung zweier Drehscheiben in das mittlere Gleis gebracht war.

Auf dem Paris-Orleans-Bahnhof zu Paris waren vier Gleise, also außer den zwei Hauptgleisen noch zwei für Wagen und sonstigen Dienst (Locomotive), indessen hat man diese vier Gleise über die früheren End-Drehscheiben verlängert und benutzt die Verlängerungen zum Aufstellen von Wagen, welche bei den Zügen ein- und ausgewechselt werden. Zur Seite der verlängerten Gleise (am Ende des Abfahrtsperrons) sind noch Gleise zum Aufladen von Equipagen und Postwagen, an der anderen Seite (am Ende des Ankunftsperrons) Gleise zum Abladen derselben.

Am Ostbahnhof (Paris) waren 5 bedeckte Gleise, woraus durch Verschmälerung der Perrons 6 gemacht wurden.

Je länger die Hallen resp. diese Gleise sind, um so geringer braucht im Allgemeinen die Anzahl letzterer zu sein, indem man das letzte Ende mehrerer Gleise häufig für Aufstellen von Wagen benutzt. Am Paris-Lyon-Bahnhof zu Paris sind 6 Gleise, deren Verlängerung ebenfalls zum Aufstellen von Wagen dient.

Verbindung der Gleise mit einander. Die Locomotive auf der Bahn muß immer vor dem Zuge sich befinden; ihr zunächst kommt der Tender und hinter diesen der Gepäckwagen (Vorläufer), dem sich die Personenwagen anschließen. Das Schieben eines Zuges mit großer Geschwin-

digkeit auf freier Bahn (wobei also die Maschine hinter dem Zuge sich befinden würde) ist **gefährlich** (weil, wenn ein Wagen aus dem Gleise kommt, die Locomotive einen Theil des Zuges über den Haufen werfen könnte), daher **unzulässig**. Die **vor** dem Zuge befindliche, in der Halle angekommene Maschine muß deshalb (auf Kopfstationen), ehe sie (in der Ankunft entgegengesetzter Richtung) den Bahnhof wieder verlassen kann, vor der Abfahrt um 180° gedreht werden. Dies Manöver erfordert einige Zeit, weshalb auf frequenten Stationen (besonders in England) man kurz vor der Station, mit Hülfe einer Weichenverbindung, die Maschine hinter den Zug setzt und ihn in die Halle **hineinschiebt**. Während der Zeit, daß die Locomotive ihren Ort wechselt, pflegt man die Fahrbillets einzusammeln. Später fährt dann event. die Maschine auf eine auf dem Bahnhofe gelegene große Scheibe, um dort gedreht zu werden. Bei dieser Art des Einfahrens in die Halle braucht also am Ende der Gleise **keine** große Drehscheibe vorhanden zu sein. In diesem Falle sind indessen kleine Scheiben vorhanden (Kings-Croß), um zum Abdrehen und Entfernen der Wagen zu dienen. Für 4rädrige Wagen muß, soweit diese Scheiben Platz haben, die Entfernung derselben (also auch der Gleise) von Mitte zu Mitte etwa 15 Fuß, für 6rädrige muß sie 20—21 Fuß sein. Diese Entfernung vermindert man, indem man die Scheiben schräg gegen die Gleise (Kings-Croß) oder im Dreieck legt (Ostbahn zu Paris, auch für Locomotiven Versailles (alte Station), Cöln rc.). Oder auch kann man (für Locomotiven und Wagen) mehrere Gleise, 2 oder 3, auf einer Scheibe concentriren (Leipzig, Würzburg, Nordbahn, Versailles (rechtes Ufer) rc.). In diesem Falle muß die Scheibe so groß sein, daß sie für Locomotive **und** Tender (zugleich) dienen kann, da sonst die auf sie führenden Gleise zu sehr gekrümmt werden müßten, wodurch die Bewegung (z. B. von Hand geschobener Wagen) in ihnen erschwert wird; oder bei flacher Krümmung würde, wenn ein Zug auf einem Gleise befindlich, das nebenliegende auf größerer Länge nicht zu benutzen sein.

Eine **zweckmäßige** Entfernung der Hallen-Gleise von Mitte zu Mitte ist 16—17 Fuß, um bequem und ohne Gefahr an den aufgestellten Wagen (mit Menschen oder Pferden) manipuliren, sie nachsehen zu können rc., 14 Fuß engl. ist **wenigstens** wünschenswerth, 12 Fuß engl. als **Minimum** noch zulässig.

Zweckmäßig ist es, wenn man entweder die Scheibe in der Verlängerung der Halle anbringen kann (Leipzig), weil man Platz in der Halle gewinnt und oft die Scheibe in der Nähe sonstiger Anlagen auf dem Bahnhofe placiren kann, wo häufig (sonst beschäftigte) Leute zum Drehen derselben vorhanden sind, oder wenn man mittelst **Weichen** in der Verlängerung der Halle die Maschine rückwärts auf eins der mittleren Hallengleise bringt, von wo sie auf die außerhalb der Halle liegende Drehscheibe gelangt (Harburg), oder auch, wenn man das Rücklaufgleis zu dieser Drehscheibe **neben** der Halle außerhalb derselben anbringt.

Schlitten in versenkten Gleisen am Ende der Halle, statt der Drehscheiben für die Maschinen, hat man wieder aufgegeben (Braunschweig), weil man bis jetzt sie nicht so construiren konnte, daß ihre Bewegung leicht genug vor sich gegangen wäre.

Kommt die Maschine nicht mit in die Halle, so dienen die dann kleineren Drehscheiben nur zum Auswechseln der Wagen. Man kann dann auch mehrere Querreihen Drehscheiben in der Länge der Halle, z. B. eine in der Mitte, eine am anderen Ende rc. (Kings-Croß, Paris, Lyon rc.), anordnen, um häufiger Wagen wechseln zu können. Am Ende der Halle kann man **versenkte Gleise für Wagen** (Paris, Lyon und Ostbahn zu Paris) anwenden, oder in neuerer Zeit zweckmäßig **Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis**, welche leicht an vielen Stellen der Hallengleise anzubringen sind, wobei selbstredend die Hallengleise **nicht unterbrochen** werden dürfen. Durch Weichenanlagen zwischen den Gleisen bei langen Hallen kann man rascher **mehrere** Wagen, selbst **ganze Züge** gleichzeitig auswechseln (Kreuzweichen). An den Enden **jedes** Hallengleises müssen (bei Kopfstationen) jenseits der Drehscheibe, hinter welcher noch ein kurzes Gleisstück angebracht zu sein pflegt, gehörig starke **Buffervorrichtungen** angebracht sein.

Die **Länge des Perrons** hängt von der Anzahl Züge, welche an ihm gleichzeitig halten, also von dem Fahrplan und der **Disposition** wegen des An- und Abfahrens ab. Meistens wird man ihn wenigstens so lang machen, daß zwei Züge neben einander stehen oder besser durch eine Weiche (gewöhnlich kreuzweise) bei einander vorbei können, also 600—800 Fuß. Die Halle ist dann von entsprechender Länge oder wenigstens der Länge **eines** Zuges gleich und die übrige Länge des Perrons ist überdacht. Diese Anordnung von bedeckten Hallen ist empfehlenswerth im Interesse der Reisenden und wegen der besseren Conservirung der Personenwagen, welche auf den Hallengleisen untergebracht sind und im Sommer nicht von der Sonne übermäßig erwärmt werden, im Winter nicht so kalt sind, wie wenn sie in Ermangelung von Hallen länger im Freien stehen.

Dimensionen einiger Eisenbahnhallen.

Die ältesten englischen Hallen waren mit Dächern von geringer Spannweite 35 bis 40 Fuß, theils mit Gußeisen, theils mit Holz überdacht. Um 1850 kamen weitere Hallen in Aufnahme, da die Säulen zwischen den Gleisen (wenn sie nicht auf Zwischenperrons stehen) genirен. Die Lime-Street Station in Liverpool (Liverpool-Manchester-Bahn, 1852 erbaut) hat eine 153½ Fuß weite, 374 Fuß lange Halle, 57¼ Fuß über den Schienen in der Mitte hoch. Ein schmiedeisernes, kreisförmiges Dach in einer Spannweite mit 105 Fuß Halbmesser beschrieben — Birmingham-Centralbahnhof (London North-Western Bahn), 1854 erbaut, 208 Fuß weite, 840 Fuß lange Halle. Schmiedeisernes, sichelförmiges Dach von 40 Fuß Pfeil mit 155,2 Fuß Halbmesser beschrieben, in einer Weite; — Paddington-Station (1854)

der Great Western Bahn in London $240\frac{1}{2}$ Fuß weite, 700 Fuß lange Halle, mit 3 schmiedeisernen korbbogenförmigen Dächern von 70 — $102\frac{1}{2}$ — 70 Fuß Weite überspannt, das mittlere $33\frac{3}{4}$ Fuß Pfeil und $54\frac{1}{2}$ Fuß in der Mitte über den Schienen hoch. — Kings-Croß (1851 beendet) (Great Northern Bahn) in London, 800 Fuß lange Halle, mit zwei Schiffen, jedes von 105 Fuß Weite, in der Mitte 71 Fuß über den Schienen hoch mit halbkreisförmigen Bohlenbögen überdeckt. — Victoria-Station in London (Pimlico), zwei sichelförmige Dächer, jedes $39^{m},32$ weit, mit $8^{m},382$ Pfeil. Diese großen Dächer gehören zu den interessantesten Constructionen der Ingenieurkunst.

Die Breite der Perrons auf Endstationen muß nicht zu knapp bemessen werden. 20 Fuß ist ein Minimum, wenn ein Abgangs- und ein Ankunftsperron vorhanden sind; wenn nur ein Perron angelegt ist, wird man ihn breiter machen müssen. Auf der Paddington-Station ist z. B. der Abgangsperron 27 Fuß, der Ankunftsperron 47 Fuß breit, und die beiden Zwischenperrons zwischen den Säulen, welche das Dach tragen, sind resp. $24\frac{1}{2}$ und 21 Fuß breit. Die Perrons der Kings-Croß-Station sind jeder etwa 32 Fuß breit, die der Victoria-Station (Pimlico) zwischen etwa 30 und 24 Fuß.

Bei den größeren Endbahnhöfen sind häufig noch die Plätze, wo die Droschken und Fuhrwerke, welche die Reisenden bringen und abholen, bedeckt (in der Victoria-Station, Pimlico, sogar in der Halle belegen), welche Anordnung überall eingeführt werden sollte, wenn auch nur in beschränkter Ausdehnung durch Anlage bedeckter Unterfahrten, unter denen einige der vorfahrenden Wagen halten können.

Wagenschoppen für Personenwagen.

Wenn nicht, wie es nur zuweilen geschieht, ein Theil der verlängerten Halle zum Aufstellen von Personenwagen benutzt wird, müssen die Wagenschoppen so gelegen sein, daß man bequem und auf dem kürzesten Wege Wagen in den Zug einstellen kann. Sie liegen daher an Nebengleisen unmittelbar vor der Halle (nach der Bahnseite) z. B. Versailles (rechtes Ufer) zu Versailles, oder sind seitlich der Halle am hintern Ende derselben gelegen, durch Gleise mit den Drehscheiben derselben in Verbindung, wobei der Perron durchschnitten und mit Klappen versehen, um die Passage nicht zu unterbrechen, oder auch an der Stelle der Durchschneidung mit zwei Rampen bis auf Schienenoberkante gesenkt ist, oder sie liegen vorn an der Halle als Fortsetzung des Hauptgebäudes (Metz) oder auch dem Hauptgebäude gegenüber (Perrache, Heidelberg 2c.) und durch Drehscheiben mit den Hauptgleisen verbunden.

Rampen zum Verladen von Equipagen müssen von den Abfahrts- und Ankunftswegen bequem zukömmlich und auf eine Weise mit den Hauptgleisen verbunden sein, die ein bequemes Anhängen oder Einstellen der Wagen gestattet; die eine muß an der Abfahrtsseite, die andere an der Ankunftsseite gelegen sein.

Für die sonstigen Anlagen auf Endbahnhöfen gelten meistens die bei Zwischenstationen angegebenen Grundsätze, welche den Umständen entsprechende Anwendung finden. Für die Details sind die zugehörigen Capitel nachzusehen.

Ueber die Lage der Locomotivschoppen siehe unten „Maschinenhäuser".

IV. Sonstige Erfordernisse auf größeren Bahnhöfen.

Tafeln oder Zifferblätter, worauf die Zeit des Abgangs des nächsten Zuges durch angesteckte Zahlen oder Drehen von Zeigern angegeben wird.

Räume zur Aufbewahrung des (nicht expedirten) Gepäcks (Handgepäcks 2c.) für Reisende, welche den Bahnhof auf kurze Zeit, mit Rücklassung des (nicht expedirten) Gepäcks verlassen wollen.

Deutliche und in die Augen fallende Bezeichnung der einzelnen Räumlichkeiten. — Bezeichnung durch aufgehängte, oder an transportablen Böcken befestigte Tafeln, an welchen Perrons oder Stellen des Perrons ein Zug abgeht; Sitzplätze (Bänke) in den Hallen und auf den Perrons, auch zum Auflegen von kleinem Gepäck der die Abfahrt erwartenden Reisenden — Tische neben den Billetausgaben zum Auflegen des Reisegepäcks während der Reisende sein Fahrbillet bezahlt.

D. Trennungsbahnhöfe.

Dieselben können zur Trennung resp. Vereinigung eines Bahnarmes mit einer durchgehenden Bahn dienen (Taf. O, Fig. 11, 12, 13 und 14) oder für eine wirkliche Kreuzung zweier Bahnen (Fig. 14ª). In beiden Fällen gehen die Gleise tangential mit genügend großen Curven in einander über, damit Züge von dem Bahnhofe in allen Richtungen abgehen und von einer Bahn auf die andere übergehen können.

Wenn an solchen Trennungspunkten alle Züge durchlaufen würden, ohne gegenseitig ihre Reisenden oder sonstigen Transporte auszuwechseln, so würde man auf solchen Trennungsbahnhöfen nur einige Weichen nöthig haben und eine große Drehscheibe zum Drehen der Locomotiven. Dann würde man jedoch auf jedem Bahnarme zwei resp. drei Mal so viel Züge haben müssen, als nöthig sind, wenn die Züge daselbst von allen Richtungen zusammentreffen und ihren nach den verschiedenen Bahnarmen hin bestimmten Inhalt auswechseln, wie es auf diesen Bahnhöfen geschieht.

Für diese Trennungsbahnhöfe, auf denen also von einer durchgehenden Eisenbahn eine oder auch zwei Bahnen abzweigen, giebt es vier wesentlich von einander abweichende Anordnungen, welche sich durch die Verschiedenheit der Lage des Perrons und der Hauptgebäude für den Personenverkehr von einander unterscheiden.

I. Die erste Anordnung (Taf. O, Fig. 11) zeigt einen langen Perron mit dem Hauptgebäude an der Stadt-

seite eines Gleises, und es fahren sämmtliche Personenzüge auf diesem einen Hauptgleise vor und von dort ab.

II. Die Anordnung Fig. 12 zeigt einen ähnlichen aber kürzeren Perron mit dem Hauptgebäude und außerdem einen daneben liegenden Perron zwischen den Gleisen.

III. Die Anordnung Fig. 13 hat einen Perron mit dem Hauptgebäude in dem auseinander gehenden Zwickel der beiden Bahnen.

IV. Die Anordnung Fig. 14 (auch Fig. 14[a]) hat einen breiten Perron mit dem Hauptgebäude zwischen den beiden Hauptgleisen.

Das System I. hat den Vortheil, daß die Reisenden von und nach dem Orte, neben welchem der Bahnhof liegt, wie auch die Reisenden, welche von der Hauptbahn auf die Zweigbahn und umgekehrt übergehen, ein Schienengleis nicht zu überschreiten brauchen; dagegen muß der Perron eine sehr bedeutende Länge (1500 bis 2000 Fuß) erhalten, und haben die Reisenden, welche von einer Bahn auf die andere übergehen, sehr weite Wege zu machen; daneben erfordert das An- und Abfahren der Züge eine große Vorsicht und Präcision, wenn Collisionen und Unfälle vermieden werden sollen. Diese Art der Anordnung wird daher in der Regel nur bei großen Städten gewählt, wo die Zahl der Reisenden von und nach denselben die Zahl der Uebergangsreisenden von einer Bahn zur anderen bedeutend überwiegt, wo gleichzeitig ein etwas längerer Aufenthalt der Züge aus verschiedenen Gründen regelmäßig eintritt und daher durch die weiteren Wege der Reisenden auf dem Perron die Züge nicht aufgehalten werden. Eine solche Anordnung, welche z. B. der Bahnhof zu Hannover zeigt, findet man deshalb so selten, weil an den meisten großen Orten, wo mehrere Bahnen zusammentreffen, dieselben unter verschiedenen Verwaltungen stehen und dort daher in der Regel getrennte Bahnhöfe erbaut sind (z. B. in Wien, Berlin, Leipzig, Dresden, Breslau, Frankfurt a. M., Cöln, ꝛc.), oder weil dort wegen der Localitäten oder aus sonstigen Gründen Kopfstationen angelegt sind (z. B. Heidelberg, München, Cassel ꝛc.).

Das System II., bei welchem zwei oder mehrere Perrons neben einander angelegt sind, führt die Nothwendigkeit mit sich, daß sowohl ein Theil der Local-Reisenden wie der Uebergangs-Reisenden die Schienengleise zu überschreiten hat, und daß Reisegepäck und Eilgut von und zu den Zügen, an die zweiten Perrons nicht auf kleinen Wagen gefahren werden kann; während das An- und Abfahren der Züge dagegen bequem und sicher ist. Eine solche Anordnung findet sich z. B. auf den Bahnhöfen zu Bamberg, Augsburg, Appenweier, Oos, Schifferstadt, Oberhausen, Cöthen, Jerxheim ꝛc.

Das System III., bei welchem ein keilförmiger Perron in dem Zwickel der Anschlußgleise angelegt wird, gestattet es, daß die Reisenden von und nach dem Orte, wenn dieser zwischen den beiden Bahnarmen liegt, zu und von dem Bahnhofe gelangen, ohne die Schienen zu überschreiten, daß ferner die Reisenden, welche von einem Bahnzuge zu dem anderen übergehen wollen, dieses ebenfalls ohne Ueberschreiten der Schienen ausführen, wie denn auch Reisegepäck und Eilgut auf kleinen Wagen von einem Zuge zum anderen gebracht werden können. Das An- und Abfahren der Züge ist für die beiden Bahnen ganz getrennt, doch müssen die kreuzenden Züge der durchgehenden Bahn auf demselben Gleise an einer der Perronseiten vorfahren, und ist das Uebergehen der Züge so wie das Auswechseln und Austauschen der Wagen von einer Bahn zur anderen unbequem und zeitraubend, da ein Schieben und Rückwärtsfahren auf weite Entfernungen oft nicht zu vermeiden ist. Eine solche Anordnung findet sich auf den Bahnhöfen Oschersleben, Kreiensen, Dirschau, Eisenach, Bingen, Neuenkirchen.

Das System IV. endlich, bei welchem der Perron eine auf allen Seiten von Gleisen umgebene Insel bildet, auf der in der Mitte das Hauptgebäude steht, bedingt es, daß die Reisenden des Nachbarorts die Gleise überschreiten, während der Austausch der Reisenden, des Reisegepäcks und Eilguts zwischen den verschiedenen Zügen vor sich gehen kann ohne die Gleise überschreiten zu müssen. Das Anfahren der Züge ist bequem und sicher und der Austausch der Wagen und Zugtheile von einer Bahn auf die andere kann auf die bequemste und kürzeste Weise vor sich gehen. Bahnhöfe nach diesem System sind ausgeführt zu Lehrte, Wunstorf, Löhne, Rheine, Guntershausen, Börssum und zu Nordstemmen.

Auf den hannoverschen Eisenbahnen sind für die Trennungsbahnhöfe die Systeme I. und IV. angewendet und zwar I. nur in Hannover, wo der Localverkehr den Uebergangsverkehr bei weitem überwiegt, wo daher die durchgehenden Züge einen ganz kurzen Aufenthalt nicht haben können und wo eine nicht unerhebliche Zahl von Zügen endigt. Auf den übrigen hannoverschen Trennungsbahnhöfen zu Lehrte, Wunstorf, Löhne und Nordstemmen, ist System IV. gewählt, weil dort der zwischen den Zügen auszutauschende Uebergangsverkehr den Verkehr von und nach den kleinen Orten, von denen die Bahnhöfe ihren Namen führen, bei weitem überwiegt und es daher als ein Uebelstand nicht anzusehen ist, daß die wenigen Reisenden nach und von diesen Orten die Schienen überschreiten müssen. Der Uebergangsverkehr wird auf diesen langgestreckten Inselbahnhöfen, auf denen die Gleise an beiden Enden durch Weichen verbunden sind, in bequemster und einfachster Weise bewirkt. Da bei dem Bahnhof Nordstemmen (Taf. O_1 Fig. 14) auf der hannoverschen Südbahn die Erfahrungen, welche zu Lehrte und Wunstorf gemacht waren, benutzt werden konnten, so ist seine Einrichtung um so vollkommener ausgefallen und entspricht in Wirklichkeit allen begründeten Anforderungen.

Die erste wichtige Frage ist, wie lang und wie breit

der Inselperron angenommen werden muß. Was die Länge des Perrons anbetrifft, so richtet sich diese selbstverständlich nach der Länge der Züge, und diese hängt wiederum von der Frequenz, den Neigungsverhältnissen und dem Betriebs-Material, so wie davon ab, ob nur reine Personenzüge, oder ob auch gemischte Züge befördert werden und an dem Perron halten sollen. Die Breite des Perrons hängt wesentlich von der zu einer bequemen inneren Einrichtung erforderlichen Breite des Hauptgebäudes, und von der erforderlichen Breite des Perrons an den beiden Langseiten desselben ab.

Die hauptsächlichsten Dimensionen der Perrons zu Lehrte, Wunstorf und Nordstemmen auf den hannoverschen Bahnen gehen aus der folgenden kleinen Tabelle hervor.

	Dimensionen.	Lehrte.	Wunstorf.	Nordstemmen.
1	Länge des Inselperrons in Fußen	960	1200	1000
2	Breite	64	94	88
3	Länge des Hauptgebäudes	230	208	224
4	Breite	32—38	56—62	46—54
5	Breite des Perrons an jeder Seite neben dem Hauptgebäude	13—16	16—19	17—21

Der Perron des schon im Jahre 1843 erbauten Bahnhofes zu Lehrte ist für den lebhaften Verkehr an einem solchen Trennungspunkte zu kurz und zu schmal ausgefallen und wurden beim Bahnhofe Wunstorf beide Dimensionen etwas reichlich gegriffen vergrößert. Beim Bahnhofe Nordstemmen, wo im Uebrigen auch ein so lebhafter Verkehr wie in Wunstorf nicht zu vermitteln ist, sind beide Dimensionen gegen Wunstorf etwas eingeschränkt, ohne daß die Bequemlichkeit und Zweckmäßigkeit darunter gelitten hätten. Die hier gewählte Länge des Perrons von 1000 Fuß bei einer Breite von 88 Fuß reicht auch für einen sehr lebhaften Verkehr aus.

Die Art wie der Betrieb auf dem Bahnhofe Nordstemmen geleitet wird, wie die Züge an- und abfahren, geht aus dem Grundrisse (Fig. 14, Taf. O 1) hervor. Für den bei Trennungsbahnhöfen häufigen und günstigsten Fall, daß aus allen Richtungen die Züge gleichzeitig eintreffen und gleich darauf nach allen Richtungen wieder abgehen, halten, da auf den hannoverschen Bahnen links gefahren wird, die Züge an folgenden Stellen:

1) Zug von Cassel nach Hannover bei I. I.; 2) Zug von Hildesheim bei II. II.; 3) Zug von Hannover nach Cassel bei III. III.

Da der Zug von Hildesheim hier endigt, giebt derselbe seine sämmtlichen Reisenden ab und wird zur Abfahrt bei II. II. neu formirt. Die beiden anderen Züge gehen durch, und holen nur die Reisenden nach der Hildesheimer Linie ab, nehmen die Reisenden von dort auf und gehen darauf sogleich weiter. Der Zug von Hildesheim kommt fahrplanmäßig regelmäßig etwas früher als die übrigen Züge, damit diese als durchgehend möglichst rasch expedirt werden können, wird daher vor Ankunft des Zuges von Hannover beseitigt und stellt sich nach Ankunft dieses Zuges auf seine Stelle II. II. zur Abfahrt bereit. — Damit bei einem Verspäten der Ankunft des Zuges von Hildesheim, ein Aufrennen unmöglich wird, ist die Einlaufweiche nach links auf das zweite Gleis durch das Gegenwicht selbstthätig eingestellt, so daß der Zug auf das Perrongleis nur einlaufen kann, wenn der Wärter die Weiche zieht.

Das Reisegepäck und Eilgut werden auf kleinen Rollwagen quer über den Perron von einem Gepäckwagen zum anderen transportirt.

Die Lage der Gebäude auf Bahnhof Nordstemmen ist als zweckmäßig zu bezeichnen und kann dieser Bahnhof als Muster dienen. Ueber andere derartige ausgeführte Bahnhöfe und die Specialitäten der Einrichtung des Hauptgebäudes u. s. w. sind Angaben in der „Literatur" zu finden.

E. Specialitäten über die Einrichtung der Bahnhöfe.

Allgemeines. Absteckung der Bahnhöfe 2c.

Bei der Ausführung der Bahnhöfe ist die genaueste Lage der einzelnen Baulichkeiten gegeneinander von einer großen Wichtigkeit, und Fehler, welche hierbei vorkommen, sind von so wesentlicher Bedeutung, daß es durchaus unerläßlich ist, vor dem Beginn der Bahnhofsausführung einen vollständigen Grundriß in einem großen Maaßstabe anzufertigen, in welchem alle Baulichkeiten und Anlagen, die Gleise und Ausweichungen (mit den Weichenschwellen), die Drehscheiben, die versenkten Gleise, die Perrons, Rampen, Pflasterungen und Begrandungen, die Entwässerungsgruben und Entwässerungscanäle, die Abfalllöcher, Reinigungsgruben, Brunnen, die Einfriedigungen mit den Thorwegen, so wie die Gebäude mit ihren vollständigen Grundrissen eingetragen, auf welchem ferner die erforderlichen Querprofile gezeichnet und sämmtliche Hauptpunkte mit Zahlen der Abscissen und Ordinaten gegen die Achse des Bahnhofs festgelegt werden. Auch sind die erforderlichen Höhen an den betreffenden Stellen einzuschreiben. Die Axe des Bahnhofs liegt in der Fortsetzung der Bahnaxe zu beiden Seiten des Bahnhofs, und das zweite Gleis wird um die größere Entfernung, welche die Gleise auf dem Bahnhofe von Mitte zu Mitte als die Bahngleise haben, abgerückt. (In Hannover z. B. 4 Fuß, da die Gleise auf Bahnhöfen 16 Fuß 11 Zoll, die auf der Bahn 12 Fuß 11 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt sind).

Ein solcher vollständiger Grundriß des Bahnhofes ist für die Bauausführung von einer so durchgreifenden Wichtigkeit, daß kein Bahnhof in Angriff genommen werden sollte, wo nicht ein solcher Grundriß vollständig vorliegt.

Nur mit Hülfe eines solchen Grundrisses ist es möglich die Arbeiten regelrecht anzugreifen und folgerecht durchzuführen.

Die Ausführung der einzelnen Baulichkeiten ist später erörtert; hier werden nur einige Bemerkungen über die Ausführungen im Ganzen vorhergehen.

Mit der Aussteckung und Festlegung der ganzen Bahnlinie liegt auch in der Regel die Axe des Bahnhofes fest. Diese ist nun zunächst im Freien durch solide Pfähle am Anfange und Ende des Bahnhofes, so wie an den mit den Expropriationskarten und dem Specialgrundrisse übereinstimmenden Stationspunkten, in Entfernungen von 10 Ruthen von einander, zu bezeichnen. Diese Pfähle sind von starken Dimensionen anzunehmen (3 bis 4 Zoll im Quadrat) genau in Richtung und Höhe zu setzen, solide zu befestigen, deutlich zu bezeichnen (Einbrennen von Nummern oder Buchstaben) — und sorgfältig zu schützen, da sie allen späteren Arbeiten zu Grunde liegen.

Ist der für die Planie des Bahnhofes auszuführende Auftrag oder Abtrag nicht zu bedeutend, so ist es zweckmäßig, diese Pfähle gleich in die richtige Bahnhofshöhe und zwar in die Höhe des Schienenkopfes (wie auf der Bahn) zu setzen.

Liegt der ganze Bahnhof im Abtrage, so ist vor weiteren Arbeiten die Planie des Bahnhofs erst abzutragen und muß dabei sogleich das richtige Querprofil mit Berücksichtigung der Begrandung, Pflasterung, der Bettungsgräben 2c. hergestellt werden.

Liegt der Bahnhof dagegen im Auftrage oder theilweise im Abtrage, so ist vor dem Angriffe der Erdarbeit eine vollständige Aussteckung des Bahnhofs vorzunehmen.

Es sind nicht allein die Umgrenzungsprofile herzustellen und die Ecken der sämmtlichen Gebäude durch feste Stangen resp. Pfähle zu bezeichnen, es sind auch die Drehscheiben, Rampen, Perronmauern, Reinigungsgräben 2c. durch Pfähle deutlich zu markiren, damit das Bild des ganzen künftigen Bahnhofes klar vorliege, beim Ausführen der Erdarbeit jeder Aufseher und jeder Schachtmeister die Anordnung übersehen und den ertheilten Instructionen zur Vermeidung jeder vergeblichen Erdarbeit mit Sicherheit nachkommen könne. — In der Regel wird es zweckmäßig sein, den Auftrag des Bahnhofs anfangs (die Plätze für Gebäude, Drehscheiben 2c. sind selbstredend ausgenommen) nicht gleich vollständig auszuführen, es wird vielmehr meistens besser sein, den Auftrag erst nach und nach mit dem Fortschreiten der Gebäude 2c. herzustellen.

Eine nicht unwesentliche Sache ist die Ablagerung der Baumaterialien. Es erscheint sehr zweckmäßig in den Specialgrundriß des Bahnhofs eine vollständige Disposition der Materiallagerung für jedes Gebäude 2c. und die übrigen Baulichkeiten vorher einzuzeichnen. — Daß es dabei in der

Regel zweckmäßig sein wird, die Kalkgruben für einige Gebäude, namentlich für das Hauptgebäude, in der Nähe des zuerst auszuführenden Brunnens bei dem Hauptgebäude, und die Kalkgruben für die Wasserstation 2c. neben den für diese erforderlichen und ebenfalls gleich anfangs anzulegenden Brunnen, und zwar so zu projectiren, daß dieselben später weder in die Gebäude noch unter Gleise, Drehscheiben, Entwässerungscanäle zu liegen kommen, bedarf wohl keiner Erwähnung, da die Nachtheile einer andern Lage zu augenscheinlich sind.

Zweckmäßig wird es in manchen Fällen sein, die Kalkgruben in den Oekonomiehöfen anzulegen und dieselben später zu den erforderlichen Düngergruben zu benutzen.

Die Bauhütte auf dem Bahnhofe, welche gleich zuerst herzustellen ist, muß in die Höhe der demnächstigen Bahnhofsplanie (Schienenoberkante) gelegt und so gestellt werden, daß man sie auch nach Beendigung des Bahnhofes und nach Eröffnung des Betriebes noch stehen lassen kann, da die Erfahrung gezeigt hat, daß dies sehr oft rathsam und erforderlich ist. Zuweilen dient sie auch als provisorisches Hauptgebäude, wenn die Vollendung des definitiven Hauptgebäudes sich über die Eröffnung des Betriebes hinaus verzögert.

Wo der Bahnhof etwas entfernter von der Stadt liegt, ist es zu empfehlen, in der Bauhütte eine Stube und Kammer zur Wohnung für den bauführenden Techniker herzustellen, damit dieser beständig an Ort und Stelle ist. — Die hierdurch erwachsenden Mehrkosten werden der Bauverwaltung durch die beständige Anwesenheit dieses Beamten am Bauplatze vielfach erspart werden.

Als Maaßstab für den eben erwähnten Situationsplan des ganzen Bahnhofs wird bei kleineren Bahnhöfen $1/_{250}$, bei größeren $1/_{500}$ der wahren Größe zu wählen sein, während die generellen Grundrisse des Bahnhofs wie früher bemerkt in $1/_{1000}$ angefertigt zu werden pflegen. Der Maaßstab von $1/_{500}$ ist schon reichlich klein, um alle Baulichkeiten mit den Materiallagerplätzen, Kalkgruben 2c. einzeichnen und durch eingeschriebene Zahlen festlegen zu können.

1) Gleise, Ausweichungen und Kreuzungen.

In der Regel sind die Gleise auf den Bahnhöfen denen auf der Bahn gleich construirt; einige Bahnen haben in den Nebengleisen, wo Locomotiven seltener passiren, leichtere Schienen, oder benutzen die auf der Bahn ausgewechselten Schienen, von denen die beschädigten Enden abgehauen sind, für diese Gleise. Auf Nebengleisen, wo Locomotiven gar nicht passiren, legt man auch wohl, wenngleich sonst Holzschwellen angewandt sind, die Schienen auf Steinwürfel, welche eine längere Dauer als Holz haben. Diese Würfel haben bei 1 Fuß Höhe 18 Zoll Seite, unter den Stößen 24 Zoll Seite und sind mittelst Hakennägeln in Holzpflöcken die Schienen auf ihnen befestigt. Auf jede 18 Fuß engl.

lange Schiene kommen 4 kleine und 1 Stoßwürfel mit der Diagonale in der Längenrichtung der Schiene. Flachschienen auf Langschwellen findet man nur noch selten, zuweilen in Güter- und Wagenschoppen. Viele Bahnen sind vom Anfang ihrer Erbauung her im Besitz von leichteren Schienen, die, nachdem die Locomotiven immer schwerer wurden, durch schwerere Schienen ersetzt, und daher für Nebengleise auf Bahnhöfen disponibel sind.

In Hannover hat man z. B. nach einander 4 Schienenprofile eingeführt, von denen das leichteste 60,75 Pfd. pro Yard = 3 Fuß engl., das schwerste 68,57 Pfd. wiegt; bei anderen Bahnen sind die Differenzen noch größer, z. B. bei der Kaiser Ferdinands Nordbahn von 11,3 Pfd. pro Fuß rhein. bis 22,8 Pfd.

Als geringste Entfernung der Gleise auf Bahnhöfen von Mitte zu Mitte werden 14 Fuß engl. als wünschenswerth, 12 Fuß noch als zuläßig erkannt. In Hannover beträgt diese Entfernung 16 Fuß 11 Zoll hannov. Diese Maaßen werden größer als die auf der freien Bahn (Minimum 11 Fuß 4 Zoll engl., in Hannover 12 Fuß 11 Zoll) genommen, um mit Menschen und Pferden bequem zwischen den auf den Gleisen befindlichen Wagenreihen agiren zu können, um Platz für Weichenböcke und Signalvorrichtungen zu haben 2c.

Die specielle Einrichtung der Weichen (oder Ausweichungen, Gleiswechsel) ist sehr verschieden. Im Allgemeinen kommt jede Ausweichung dadurch zu Stande, daß ein Schienengleis sich in zwei Theile theilt, wobei jede Schienenreihe in zwei Schienen übergeht (Tafel O, Fig. 15). Die wesentlichen Theile sind hierbei der zur Bewegung eingerichtete und die Wagen auf das eine oder das andere Gleis führende Theil der Weiche, und die Durchkreuzungsstelle B, wo die beiden inneren Schienen sich durchschneiden, gewöhnlich Herzstück genannt.

Eben so kann ein Schienenstrang in drei Stränge übergehen, wo dann eine doppelte Weiche entsteht; durchschneidet aber ein Gleis das andere unter irgend einem Winkel, so entsteht eine Gleiskreuzung (Fig. 18, Taf. O und Situation, wo diese verschiedenen Anordnungen vorkommen, auf Taf. P.).

Die meisten Abänderungen und Verbesserungen der älteren Weichen sind zunächst auf die Construction des beweglichen Theils und dann auf die des Herzstücks gerichtet gewesen. Die jetzt bestehenden Einrichtungen sind dem Princip nach schon sämmtlich bei den ältesten Locomotivbahnen — (1829 Liverpool-Manchester) — theils schon früher bei Pferdebahnen bekannt gewesen und haben nur in den Details Aenderungen erfahren, welche dem jetzigen Betriebe (schwere Maschinen, große Geschwindigkeit) entsprechen und die erforderliche Sicherheit gewähren.

1) Eine der ältesten Einrichtungen ist die (sogenannte Stephensonsche Weiche, (Taf. O, Fig. 16) wo zwei vollständige Schienen a b um die Punkte a drehbar sind und bei b vor

den einen oder den anderen Schienenstrang gezogen werden können.

Zwischen den Schienenenden c und d muß so viel Spielraum sein, daß der Spurkranz hindurchgehen könne (gewöhnlich $1^1/_2$ bis 2 Zoll), welchen Zwischenraum man thunlichst klein macht, damit der Knick bei d möglichst gering werde, wenn man a b vor diesen Schienenstrang stellt. Dieser Knick wird um so geringer, je länger die Schiene a b ist, und macht man diese daher 15, 18 auch 21 Fuß, und verbindet sie zur Innehaltung der Parallelität durch 3 oder mehrere Eisenstangen.

Es ist klar, daß die Wagen, in der Richtung von a nach b fahrend, auf den Schienenstrang übergehen müssen, vor welchem die bewegliche Schiene a b zur Zeit sich befindet und geht in dieser Richtung die Bewegung sicher und bequem; dagegen würden die in der anderen Richtung (in dem gekrümmten Gleise vom Herzstück nach a hin) fahrenden Wagen aus dem Gleise kommen, wenn die Weiche, wie gezeichnet, für dieses Gleis unrichtig gestellt ist. Aus diesem Grunde sind diese Weichen auch fast durchgängig außer Gebrauch gekommen und es ist bereits in der ersten Versammlung der deutschen Eisenbahntechniker in Berlin die Ansicht ausgesprochen, daß Weichen, welche bei unrichtiger Stellung ein Abspringen der Räder von der Schiene zur Folge haben, in denjenigen Bahngleisen, die von ganzen Zügen passirt werden, nicht gestattet sind.

Eine Vorrichtung, um indessen bei dieser Weiche ein Entgleisen zu vermeiden, findet sich in Fig. 1 Taf. P skizzirt. Zu jeder Seite außerhalb der Zungenschiene findet sich (schraffirt angegeben) eine nach dem einfachen Gleise hin bis zum Schienenkopf ansteigende schiefe Ebene, außerdem sind Zwangschienen z z angebracht, die wie die Schienen auf schmiedeisernen, verschiebbaren trapezförmigen Platten, deren Drehpunkt am schmalen Ende sich befindet, befestigt sind. Steht nun, wie in der Figur angegeben, die Weiche für einen auf dem Gleise a a in der Pfeilrichtung ankommenden Wagen unrichtig, so nöthigt die Zwangschiene z denselben beim Eintritt in die Weiche mit dem Flansch des Rades eine der schiefen Ebenen zu ersteigen und dann von der Schiene herab in das Gleis zu fallen. Es findet also kein Entgleisen statt, aber es kommen heftige Stöße vor.

Die vorstehend beschriebenen Weichen haben noch den Uebelstand, daß für eine Richtung bei a ein Knick entsteht. Um dieses zu vermeiden, hat man auch wohl (Fig. 17, Taf. O) eine Doppelschiene a b bei a drehbar gemacht, von welchen a z. B. entsprechend gekrümmt werden kann, um, wenn vor das gekrümmte Gleis gezogen, einen Knick zu vermeiden.

Beide Arten von Weichen können, wie leicht einzusehen, auch für drei Gleise, welche aus einem Gleise abzweigen, eingerichtet werden (Taf. P, Fig. 2 und 3). Zu diesen beweglichen Schienen nimmt man am einfachsten breitbasige

Schienen, da diese ein Auflager durch ihren Fuß haben, während Stühlchenschienen einer besonderen Befestigung oder Basis bedürfen.

2) Eine ebenfalls schon auf der Liverpool-Manchester Bahn in Gebrauch gewesene Art von Weichen, welche darauf häufig in Frankreich, auch in Deutschland (Magdeburg-Leipzig) Anwendung gefunden hat, ist diejenige mit festen Spitzen oder Zungen, und beweglichen Zwangschienen oder Radlenkern (Taf. P, Fig. 4). Die äußeren Schienen laufen dabei ohne Unterbrechung durch, die Spitzen im Innern sind fest und in einer solchen Entfernung von der festen äußeren Schiene, daß der Spurkranz passiren kann ($1\frac{1}{2}$ Zoll). Diese eine Spitze ist ein Theil einer in eine Curve von dem Hauptgleise abzweigenden Schiene; die andere Schiene ist die Fortsetzung des geraden Stranges und vorne etwa $\frac{1}{2}$ Zoll breit. Die Spitzen a fangen also an, wo die Abweichung der Curve $1\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2$ Zoll ist, von dem Tangentialpunkte c bei einem Radius r um x entfernt, wo $x = \sqrt{2r \cdot mn}$ ist. Bei einem Radius von 400 Fuß und mn wie bemerkt $= 2$ Zoll $= \frac{1}{6}$ Fuß (immer für die Innenkanten der Schienen gerechnet,) ist z. B. $x = \sqrt{2 \cdot 400 \cdot \frac{1}{6}} = 11{,}5$ Fuß.

Damit nun die von dem einen Gleise kommenden Wagen nach dem einen oder dem anderen Schienenstrang übergehen, sind zwei durch eine Eisenstange verbundene, um den Punkt d sich drehende Zwangschienen angebracht, welche sich fest gegen die eine oder andere Spitze legen und dadurch die Fahrzeuge, durch einen Druck gegen den Flansch der Räder auf einer Seite, zwingen, auf diejenige Spitze überzugehen, welche von den Zwangschienen frei bleibt (b); damit nun Wagen, welche in der anderen Richtung von dem Gleise kommen, für welches die Zwangschiene nicht richtig steht, (a_{11} a_{11}), nicht vom Gleise kommen, ist das Ende der Zwangschienen, wie schraffirt angegeben, keilförmig abgeschrägt, so daß die Räder von a_{11} kommend, die Zwangschiene ersteigend und dann der zur Seite herunterfallend in das Gleis gelangen. Bei den Enden der Spitzen a und b muß demnach das Gleis um etwa 2 Zoll erweitert sein. Damit dort die Räder nicht von den Schienen fallen, ist schon von d an eine Sohlplatte eingeschraubt, auf welcher die Räder mit den Spurkränzen laufen.

Diese Weichen fahren sich nicht sanft, weil das Aufsetzen auf den Spurkranz immer einen Stoß veranlaßt, ferner kann ein Selbstwirken derselben durch Federn oder Gewichte (siehe unten) nicht wohl eingerichtet werden, und beim Uebergange aus dem falschen Gleise entsteht beim Passiren über die Zwangschienen ein heftiger Stoß, welcher die Fahrzeuge und die Weiche beschädigen kann.

3) In neuerer Zeit wendet man die in der Einrichtung schon auf den ältesten englischen Bahnen bekannt gewesenen Weichen mit beweglichen Zungen an (Fig. 5), welche entweder gleichlange Zungen ohne Zwangschienen, oder auch verschieden lange Zungen mit Zwangschienen (Fig. 6, a b) haben, und welche für zwei oder auch für drei Gleise construirt werden können. Bei den Weichen für zwei Gleise sind zwei Zungen a b und c d (Fig. 5, Taf. P) um die Punkte b und d drehbar, und legen sich in die äußeren durchgehenden Schienen in einen etwa $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$" tiefen Ausschnitt (Klinke, Fig. 5 u. 5ª) und leiten durch ihre Lage an der einen oder andern Schiene die Fahrzeuge auf das eine oder andere Gleis. Die Länge der Zungenschienen variirt von 12—18 Fuß und bei b und d muß die erforderliche Weite zum Passirenlassen des Spurkranzes vorhanden sein. (Vergl. unten die hannoverschen Vorschriften). Die Zungenschienen sollten, theoretisch betrachtet, nach der Curve des abzweigenden Gleises gebogen sein, indessen macht man sie in der Praxis gerade, weil sie leichter so zu arbeiten sind und die Weichen auch für verschiedene Radien der abzweigenden Gleise gleich construirt sein können, was für den Betrieb bei Auswechselungen, Ersatzstücken ꝛc. sehr bequem ist. Der entstehende Knick beim Punkte, wo das Zungenende anliegt, ist bei der geringen Neigung der Zunge gegen die Schiene unmerklich.

Eine andere Art dieser Weichen ist die, wo die Zungen ungleich lang sind (Fig. 6) und wo der längeren Zunge gegenüber eine feste Zwangschiene liegt. Der Zweck der Zwangschiene ist besonders der, ein Aufsteigen der Radflanschen auf die Klinkstelle, wo ein Ansatz in der Schiene gebildet ist (Fig. 5) zu verhindern; indessen würde dies nur im Falle von Fig. 6ᶜ zu befürchten sein, wo die Centrifugalkraft das Rad gegen die Klinkstelle andrückt; in anderen Fällen, wie z. B. Fig. 6ª und 6ᵇ hat die Erfahrung diese Furcht als unbegründet ergeben.

Eine wesentliche Verbesserung haben diese Weichen dadurch erfahren, daß man die Zungen mit unterschlagenden Spitzen macht, (Fig. 5ᵇ), welche Construction neuerdings fast überall eingeführt ist. Die Zungenschiene ist hierbei entweder von einer Schiene des breitbasigen Profils oder oder auch von einer im Querschnitt viereckigen besonders dazu angefertigten Schiene, nach vorne spitz zulaufend durch Abhobeln gearbeitet, und weil eine scharfe Spitze leicht beschädigt werden würde, so kriecht das vordere Ende der Zungenschiene unter den Kopf der Fahrschiene, welche nicht ausgeklinkt ist, und ist auf eine kurze Länge etwas niedriger als die Fahrschiene, damit die Zungenspitze erst zum Tragen kommt, wo sie wenigstens $\frac{1}{2}$ Zoll stark ist; bei diesen Weichen fällt die Gefahr des Aufsteigens fort und man braucht keine Zwangschiene der Spitze gegenüber. Zuweilen liegt die Zunge mit Unterkante auch um die Dicke des Schienenfußes höher, so daß sie sich über den Fuß der breitbasigen Schiene schiebt und letztere nicht verschmälert zu werden braucht.

Die Fahrschienen und Zungenschienen der Weichen sind meistens in gußeisernen, abgehobelten Stühlchen gelagert und die Zungen werden, um ihre Bewegung zu erleichtern, auf ihren Unterlagern geschmiert. Neuerdings hat man auch die Zungen so construirt, daß sie mit ihren Spitzen derart unter die Anschlagschiene greifen, daß sie sich nicht heben können.

Bei dieser Art Weichen wurden bei den ältesten Constructionen die durch mehrere Eisenstangen in unveränderlicher Entfernung gehaltenen Zungenschienen, durch eine Feder in ihrer Stellung erhalten, so daß z. B. die Weiche Fig. 11 für den krummen Strang gestellt ist. Kommt dann von der Seite des Herzstückes her ein Fahrzeug, so kann es durch die Radflanschen die an der Schiene anliegende Zunge von derselben entfernen — (die Weiche „offen fahren") — während dessen sich die andere Zunge an die zugehörige Schiene anlegt. Nachdem die letzten Räder passirt sind, nehmen die Zungen ihre frühere Stellung durch die Wirkung der Feder wieder ein, weshalb man diese Weichen auch selbstwirkende nennt. Einfacher und daher zuverlässiger sind die neuerdings statt der Feder angebrachten Gewichte (Fig. 12), welche an einem Hebel wirken. Dieses Selbstwirken ist ein großer Vorzug dieser Weichen vor den älteren; denn sie können ohne Hülfe eines Wärters immer in einer gewissen Lage festgehalten werden und nach Anwendung der entgegengesetzten Lage wird die frühere selbstthätig wieder herbeigeführt. Diese Einrichtung ist auch deshalb sehr praktisch, weil in der Regel die Weichen in der Richtung des Hauptstranges weit öfter befahren werden als in der Richtung der Nebenstränge, weshalb man eine selbstwirkende Vorrichtung so anbringt, daß man die Weiche auf den Hauptstrang ohne Beihülfe eines Wärters immer richtig gestellt findet. Richtet man den Hebel zum Umlegen ein, so kann man die Weiche auf beliebige Zeit für die eine oder andere Richtung selbstwirkend machen. Derartige selbstwirkende Weichen haben nach dem Obigen auch den Vorzug, daß auf Bahnhöfen weniger Weichenwärter erforderlich sind.

Zur Construction der Weichen ist im Allgemeinen das Folgende zu bemerken: Die Verschiebung der Weichentheile nach der Länge und Quere des Gleises durch die Einwirkung der sie passirenden Wagen ist durch die Construction zu verhindern. Daher sind die Fahrschienen der Weichen in gußeisernen Stühlen meistens mit Schrauben befestigt; die Zungenschienen sind außer mit einem Dorn an einem Ende, welches in den gußeisernen Stuhl paßt und um welchen sie sich drehen, mittelst Laschen mit der ihre Fortsetzung bildenden Fahrschiene zu verbinden und außerdem durch eine Schraube — (welche genügenden Spielraum läßt, um die geringe Bewegung beim Drehen zu gestatten) — mit dem Ende der nebenliegenden Fahrschiene. Die Zungenschiene muß sich gegen die Fahrschiene auf mehreren Punkten ihrer Länge so stützen, daß sie nicht seitlich durchbiegen kann, wobei die Spitze abfedern könnte, und die folgenden Wagen in ein verkehrtes Gleis kommen könnten.

Die Verbindungsstangen der Zungen unter sich und die Zugstangen sind sehr solide zu befestigen. Letztere befestigt man am Fuß der Schiene durch Unternieten, durch umgebogene Lappen, vermittelst Durchbohren der Schiene und Anschrauben an die Zunge ꝛc. Auf einigen Bahnen findet man auch die Verbindungsstangen der Zungen mit Holz bedeckt, damit etwa ausgehakte schleifende Kuppelketten der Wagen die Weichenzungen nicht aufreißen, welches Schutzmittel in Hauptgleisen nützlich sein kann, aber theuer in der Unterhaltung ist. Eben so bedeckt man zuweilen, wenn Pferde zwischen Gleisen gehen, die Zugstangen mit Holz.

Eine vollständige Entwässerung der Weichen ist von Wichtigkeit und kann z. B. wie unten in der hannov. Vorschrift angegeben, einfach erreicht werden.

Die Stühle der Weichen sind fast immer auf Querschwellen befestigt, die Zunge darf nur auf einer ebenen Fläche derselben aufruhen, und nicht durch Ansätze in ihrer Bewegung begrenzt sein; oder wenn geöffnet, dürfen die Füße der Zungenschienen nicht etwa durch einen übergreifenden Theil des Stuhls gehalten werden, weil durch Schnee ꝛc., durch Sacken der Schwellen ꝛc. die Weiche ungangbar werden würde. Zuweilen findet man noch zur mehreren Sicherheit gegen Verschieben der Querschwellen, Langschwellen unter den letzteren und mit ihnen verkämmt und verschraubt, und zwar in Spurweite von Mitte zu Mitte entfernt, oder auch, was weniger zu empfehlen, zwei Langschwellen zwischen den Gleisen, oben auf den Querschwellen eingekämmt und verbolzt. Die Querschwellen müssen $12''/6''$ stark und vollkantig sein.

Der Zwischenraum zwischen Fahrschiene und Zungenschiene am Drehpunkt muß wenigstens so groß sein, daß — (eben so wie bei den Zwangschienen der Herzstücke (Taf. Q) — Räder von der größtzulässigen Zwischenweite (4 Fuß $5^5/_8$ Zoll engl.) zwischen den Spurkränzen und dem zulässigen kleinsten Gesammtspielraum der Flanschen zwischen den Schienen ($^3/_8$ Zoll engl.), ein Klemmen nicht erleiden können, also (Taf. Q) zusammen $^3/_{16} + ^5/_4 + ^3/_{16}$ Zoll $= 1^5/_8$ Zoll engl. wenigstens. Ein größerer Zwischenraum hat den Nachtheil, daß bei gleicher Länge der Zunge der Knick derselben, (weil sie gerade ist), wo sie sich an die Fahrschiene anlegt, immer größer wird. In Hannover rechnet man $2^1/_4$ Zoll hannov. für den obigen Zwischenraum.

Die Bewegungsvorrichtungen der Weichen sind meistens 1) excentrische Scheiben, 2) Kurbeln oder 3) Hebel, und sind verschiedene Anordnungen, die sich selbst erklären, auf Taf. P, Fig. 7—19 angegeben. Neuerdings ist die Anwendung des Hebels überwiegend, weil, wenn derselbe mit einem Gegengewicht versehen ist, die Weichen auf einfache Weise selbstwirkend gemacht werden können. Um

dies für beide Gleise zu ermöglichen, richtet man den Hebel zum Umlegen ein (Fig. 12, 16, 17 und 18), wodurch man das Bedienen mehrerer Weichen durch einen Wärter ermöglicht, das für die Erhaltung der Weichen schädliche regelmäßige Offenfahren vermeidet, und das Feststellen der Weiche beim Einlaufen gegen die Spitze, dem Wärter ohne besondere Kraftanstrengung ermöglicht.

Für die Bezeichnung der Weichen unterscheidet man wohl, je nachdem die Weiche den (von der Zungenspitze nach dem Herzstück) hineinfahrenden Zug rechts oder links abweichen macht, Rechtsweichen oder Linksweichen, wobei der Weichenbock resp. die Zugstange beliebig, je nachdem am besten Platz vorhanden, rechts oder links der Weiche sich befinden können. Ist der Raum zwischen den Gleisen für die Stellung des Bocks beschränkt, so kann man die etwas gekröpfte Zugstange in Holzkasten oder Röhren unter mehreren Gleisen in größerer Länge durchführen, zu einer Stelle, wo Raum für den Bock ist, oder man macht einen Winkelhebel (Fig. 20) und stellt den Hebel des Gewichts parallel dem Gleise.

Erkennungsvorrichtungen des Standes der Weichen. Eine gebräuchliche Einrichtung ist, den Gewichtshebel mit einem gezahnten Segment zu versehen, welches eine unten mit konischem Rade versehene vertikale Stange in Drehung versetzt, und zwar bei vollständiger Bewegung der Weichenzunge um 180 Grad. Statt des Segments kann man eine Zahnstange, eine Kette oder ein Hebelwerk rc. zur Drehung der Stange anordnen. Oben an der Stange ist z. B. ein Pfeil von Blech befestigt, welcher die Richtung, wohin der Zug abweicht, angiebt. Oder auch ein 3 Fuß langes, etwa 6 Zoll breites, weiß angestrichenes Blech steht bei richtigen Ständen der Weiche normal gegen das Gleis. Bei einem gefährlichen Stande der Weiche, wenn sie „auf halb“ steht und durch mangelhafte Verschiebung oder nicht vollkommene Wirkung des Gegengewichts nur halb geöffnet oder geschlossen ist, bei welcher Stellung leicht Entgleisungen vorkommen, steht die Scheibe resp. der Pfeil auf der hohen Kante, und man wird so durch das Fehlen dieser Signale auf den Stand der Weiche aufmerksam. Die Weichenböcke streicht man zweckmäßig hell an, um sie leicht erkennbar zu machen, und numerirt sie mit schwarzen Zahlen und bezeichnet sie in den Bahnhofsgrundrissen ebenfalls mit Nummern.

Bei Nacht werden die Signale mittelst Lichter den Tagsignalen nachgebildet und man benutzt eine auf einer drehbaren Stange befestigte Laterne, welche, wenn die Weiche recht steht, weißes Licht, und bei halber Stellung rothes Licht zeigt. Die rothe Farbe wird auf fast allen Eisenbahnen zum Anzeigen von Gefahr benutzt. Um den Stand der Weiche, ob solche z. B. zur Einfahrt in das Hauptgleis oder in das Nebengleis gestellt sei, auf größeren Entfernungen beurtheilen zu können, muß man, da Pfeile und derartige Signale, welche nur durch ihre Form dies andeuten, von weitem nicht genügend erkennbar sind, Farben zu Hülfe nehmen. So z. B. steht die Weiche in ihrer gewöhnlichen Stellung zur Einfahrt in das Hauptgleis, wenn von A nach B gesehen eine Scheibe ihre volle Fläche weiß und von B nach A gesehen grün zeigt. Zeigen sich die Farben umgekehrt, so ist die Weiche vollständig auf das Nebengleis führend gezogen, sieht man die Scheibe hochkantig, so steht die Weiche gefährlich „auf halb“. Da die hochkantige Stellung einer Scheibe von weitem ebenfalls undeutlich oder gar nicht zu bemerken ist, so bringt man rechtwinklig gegen die erstgenannte Scheibe noch eine auf beiden Seiten rothe Scheibe an, welche also, wenn die Weiche „auf halb“ steht, ihre volle Fläche zeigt und durch Roth Gefahr andeutet. Statt die Scheiben sich kreuzen zu lassen, bringt man besser eine über der anderen an, weil die Farben gekreuzter sich möglicherweise neutralisiren könnten. Die Größe der Scheiben muß so sein, daß auf eine Entfernung von $^1/_{20}$ Meile sie deutlich zu erkennen sind (etwa 18—20″). Für die Nachtsignale bedient man sich einer Laterne, welche entsprechend weiß und grünes Licht, und wenn die Weiche auf halb steht, rothes zeigt. Dabei dreht sich die Laterne selbst, oder, weil durch die Drehung das Licht zuweilen auslöscht, es dreht sich ein Kasten mit verschiedenfarbigen Gläsern um die Laterne. Die Laternen werden durch Oel oder besser durch Hydrocarbüre oder Solaröl, welche nicht gefrieren, oder auch durch Gas erleuchtet, wo denn in der hohlen drehbaren Stange ein Gasrohr nach aufwärts führt. Zweckmäßig ist es (Taf. P, Fig. 18), den unteren Theil der Laterne, welcher tiefer als die Mitte der Flamme ist, nur aus weißem Glase bestehen zu lassen, so daß sie zugleich zur Erleuchtung der Weiche dient. Fig. 19 zeigt einen farbigen Kasten mit ausgeschnittenen Figuren, die durch bunte Scheiben bedeckt sein können, und welcher Kasten für den Tag und wenn erleuchtet auch für die Nacht dient. Die Einrichtungen der Laternen, um ein weit sichtbares, intensives Licht zu erzeugen (mit Hülfe von Spiegeln und Reverberen), sind die mannigfaltigsten, und neuerdings wendet man für weit sichtbare Signale auf Scheiben reflectirtes, farbiges Licht an.

Statt sich drehender Laternen kann man auch mittelst Hebelwerk verschiebbare, verschiedenfarbige Scheiben vor einer feststehenden Laterne mit weißen Gläsern anwenden.

Meistens genügt es, derartige Signalvorrichtungen an den Weichen der Hauptgleise oder nur an den Haupteinfahrtsweichen anzubringen, da eine große Zahl dersel-

ben zu *Irrthümern* Veranlassung geben kann und den Locomotivführer verwirrt.

Wo die *Bahnhofseinfahrten* in *starken Curven* liegen, ist die *rechtzeitige* Erkennung der Weichensignale erschwert und die *richtige* Erkennung, weil man nicht in der Gleisachse sehen kann, schwierig. In diesem Falle sollten überall in *größerer Entfernung* (100 bis 200 Ruthen) *vor* dem Bahnhof aufgestellte Signale, die vom Bahnhof aus mittelst langer Drahtleitungen bewegt werden, die Stellung der Einfahrtsweiche anzeigen. In Frankreich und England sind derartige Signale allgemein gebräuchlich.

Da durch *falsche* Stellung der Weichen wohl die meisten *Unglücksfälle* passiren, so sollten Weichen in *freier* Bahn nur in der Nähe eines Wärterpostens, wo sie gehörig überwacht werden können, angelegt werden dürfen, möglichst *so*, daß *nicht gegen die Spitze* gefahren wird und mit *Verschluß* und entsprechender *Signalvorrichtung*.

Die *sichere* und *leichte* Beweglichkeit der Weichen ist für den Betrieb von großer Wichtigkeit. Sie müssen daher häufig bezüglich ihrer Gangbarkeit *revidirt* und stets sorgfältig *geschmiert* sein (Oel, Graphit und Oel ꝛc.), auch im Winter von Schnee und Eis gehörig befreit werden, so daß die Gegengewichte *allein* die richtige Stellung der Zunge verbürgen können.

Signalvorrichtung.

Auf den hannoverschen Bahnen (wo stets auf dem linken Gleise gefahren wird) sind unter Anderen für die *Weichen auf Bahnhöfen* folgende Vorschriften gegeben:

1) Die Weichen sind im Allgemeinen so zu stellen, daß sie beim Einfahren der regelmäßigen Züge *nicht* gezogen zu werden brauchen.

2) Bei *doppelgleisiger* Bahn werden die Weichen durchgängig für die beiden Hauptgleise richtig gestellt, so daß die Züge immer auf ihrem linken Gleise bleiben, wenn die Weichen *nicht* gezogen werden.

3) Bei *eingleisiger* Bahn werden auf den Stationen und Haltestellen, wo regelmäßige Kreuzungen stattfinden, die Weichen am Einlaufende so gestellt, daß die Züge von beiden Enden links ausweichen, *ohne* daß eine Weiche gezogen wird (vergl. pag. 11).

4) Die Weichen, bei denen *gegen* die Spitze gefahren wird, werden so viel wie irgend möglich beseitigt, namentlich auf den Haltestellen und kleinen Stationen.

5) An denjenigen Weichen in den beiden Hauptgleisen der Stationen und Haltestellen, bei welchen *gegen* die Spitze gefahren wird, werden die Gegengewichte, welche zum Umlegen eingerichtet sind, mit einem Schlosse angeschlossen (Taf. P, Fig. 18), so daß das Gegengewicht nicht umgelegt werden kann. Den Schlüssel zu diesen Weichen führen die Bahnhofsvorstände.

6) Auf den *Haltestellen* werden die Zungen sämmtlicher Weichen in den Hauptgleisen mit einer soliden Verschlußvorrichtung versehen.

7) Auf denjenigen Stationen, wo einzelne Personen- oder Güterzüge passiren, ohne anzuhalten, müssen diejenigen Weichen, bei denen die Züge gegen die Spitze fahren, vor dem Passiren der Züge verschlossen werden, oder auch für gewöhnlich verschlossen sein.

8) Auf denjenigen Stationen, wo alle Züge anhalten, werden diejenigen Weichen *an den Enden der Bahnhöfe*, bei welchen gegen die Spitze gefahren wird, mit Verschlußvorrichtung versehen. Diejenigen dieser Weichen, welche selten gebraucht werden, sind regelmäßig verschlossen zu halten und nur beim einzelnen Gebrauch zu öffnen. Die sämmtlichen, zum Verschluß eingerichteten Weichen sind beim Dunkelwerden zu verschließen, falls sie am Abend oder in der Nacht regelmäßig nicht benutzt werden.

9) Die Weichen in den Nebengleisen werden mit Gegengewichten zum Umlegen, ohne Verschluß und ohne Signalvorrichtungen ausgeführt.

Derartige Vorschriften erleiden indessen in Wirklichkeit mancherlei Modificationen und sind schwierig in allem Maaße durchzuführen. Am besten ist es immer, wo möglich Einrichtungen zu treffen, wo man an die Zuverlässigkeit des Aufsichtspersonals keine zu großen Ansprüche macht und Vorschriften zu geben, die sich leicht einprägen und wenig Ausnahmen zulassen. Die Weichen, wo *gegen* die Spitze gefahren wird, sollten daher bei doppelgleisigen Bahnen, auch wenn dem Verkehr auf dem Bahnhofe eine Unbequemlichkeit erwächst, *gänzlich* beseitigt werden.

Herzstücke.

Herzstücke nennt man diejenige Stelle der Weichen, wo die beiden inneren Schienen sich durchschneiden (Fig. 15, Taf. O.), und an welcher Stelle ein *Zwischenraum* für den *Spurkranz* gelassen sein muß. Einige Constructionen derselben sind auf Taf. Q., Fig. 1 bis 4 zu ersehen. Dem Herzstück gegenüber, (Taf. P.), ist zu jeder Seite eine *Zwangschiene* befestigt, damit die Achsen beim Passiren des Zwischenraums des Herzstückes *Führung* haben und ein *Auflaufen der Spurkränze auf die Spitze* nicht stattfinden kann. Von einer Richtung her laufen die Schienen in eine Spitze zusammen, von der anderen werden die Schienenenden zu zwei *Backen* auseinander gebogen, um die Räder in den Zwischenraum einzulassen.

Die Bestimmung des Zwischenraums zwischen der *Backe* und der *Spitze* des Herzstückes, um den Radkranz passiren zu lassen, ohne daß derselbe auf die *Backe* auflaufen könne, und die Bestimmung des Zwischenraums zwischen *Fahrschiene* und *Zwangschiene*, damit der Radkranz nicht auf die *Spitze* laufen könne, geschieht mit Berücksichtigung der §§. 112. und 113. pag. 19 der (in Triest vereinbarten) „Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für den Bau und die Betriebs-Einrichtungen der Eisenbahnen vom 15. September 1858“, welche wie folgt lauten. (Alles englisches Maaß).

§. 112. Der Spielraum für die Spurkränze (nach der Gesammtverschiebung der Achse an dieser gemessen) darf nicht unter $^{3}/_{8}$ Zoll und auch bei größester zulässiger Abnutzung der Spurkränze nicht über 1 Zoll betragen; nur bei den Mittelrädern sechsrädriger Locomotiven ist ein Gesammtspielraum (bei übrigens gleichem lichten Abstand zwischen den Rädern) bis $1^{1}/_{2}$ Zoll zulässig.

§. 113. Der lichte Abstand zwischen den Rädern (innere lichte Entfernung zwischen den beiden Radreifen) soll im normalen Zustande 4 Fuß $5^{1}/_{2}$ Zoll betragen. Eine Abweichung bis zu $^{1}/_{8}$ Zoll über oder unter diesem Maaß ist zulässig.

Der Zwischenraum zwischen der Backe und der Spitze des Herzstücks (Taf. Q.) muß dennoch wenigstens so groß sein,

daß Achsen mit der engsten Zwischenweite und dem größten Gesammtspielraum von 1 Zoll englisch nicht auf die Backe auflaufen, da also die Spurweite 4 Fuß $8^1/_2$ Zoll engl. ist, $^1/_2$ Zoll + $1^1/_{16}$ Zoll + $^1/_2$ Zoll = $2^1/_{16}$ Zoll engl.

Der Zwischenraum zwischen Laufschiene und Zwangschiene muß derartig sein, daß Rädern von der größtzulässigen Zwischenweite und dem kleinsten Gesammtspielraum von $^3/_8$ Zoll engl. ein Auflaufen auf die Spitze nicht möglich ist, also wird der Zwischenraum $^3/_{16}$ + $^5/_4$ + $^3/_{16}$ = $1^5/_8$ Zoll engl.

In Hannover rechnete man bei Feststellung der Vorschrift über Herstellung und Legen der Weichen (siehe unten), die Zwischenweite zwischen den Spurkränzen 4 Fuß 5 Zoll engl. und erhielt demnach für obige $2^1/_{16}$ Zoll bei der Backe $^1/_2$ Zoll + $^5/_4$ Zoll + $^1/_2$ Zoll = $2^1/_4$ Zoll engl. und für die Zwangschiene $^3/_{16}$ Zoll + $1^9/_{16}$ Zoll + $^3/_{16}$ Zoll = $1^{15}/_{16}$ engl. Für beide Maaßen hat man $2^1/_4$ Zoll hannov. vorgeschrieben; dann zieht die Zwangschiene möglichst wenig und man vermeidet Stöße.

Construction und Material der Herzstücke. Die älteren Herzstücke wurden durch Zusammenspitzen der Fahrschienen und Biegen der Enden, um die Backen zu bilden, hergestellt, oder auch von Gußeisen gemacht. (Fig. 1, Taf. Q). Die Schienenherzstücke wurden ähnlich wie die Schienen selbst auf den Querschwellen festgenagelt. Oder auch nietete man die schmiedeisernen Spitzen und die Backe auf guß- oder schmiedeiserne Platten auf. Später suchte man diese stark der Abnutzung unterworfenen Theile aus mehr dauerhaftem Material herzustellen und machte zuerst die Spitze, darauf auch die Backen von Stahl. Indessen kam das Loswerden der aufgenieteten Stahlspitzen auch oft vor, weshalb man Schienenherzstücke ganz von Stahlschienen zu machen vorschlug. In neuerer Zeit nietet oder schraubt man Stahlschienen (von Puddelstahl oder Gußstahl) auf eine schmiedeiserne Platte, oder gießt die Herzstücke von Gußeisen als Hartguß, oder auch man macht sie von Gußstahl und in solcher Einrichtung, daß sie, wenn auf einer Seite abgenutzt, umgedreht werden können, so daß das Unterste nach oben kommt. Letztere Sorten haben sich vorzüglich bewährt und sind zweckmäßig construirt, um mit den anstoßenden Schienen solide und einfach verbunden zu werden. Da indessen die Gußstahlherzstücke zur Zeit noch kostbar sind, obgleich sie wegen größerer Festigkeit des Materials von erheblich geringerem Gewicht als gußeiserne hergestellt werden können, so wendet man sie nur in stark befahrenen Gleisen an, wogegen man sich in Nebengleisen mit gußeisernen oder aus gewöhnlichen Schienen gebogenen begnügt. Die Befestigung der Herzstücke mit den Fahrschienen muß auf das Solideste geschehen und pflegt man die Enden der Herzstücke so zu formen, daß eine Verlaschung wie bei den Bahnschienen angebracht werden kann.

Wenn die Radreifen genau cylindrisch wären, so würde

beim Passiren über das Herzstück so lange der Radreifen überhaupt noch aufliegt, eine vollständige unveränderte Unterstützung des Rades Statt haben. Da aber die Radreifen verjüngt oder konisch sind, so kommt, wenn der Reif an die Stelle gelangt, wo sich eben vor der Spitze des Herzstücks die Schienen gabelförmig erweitern, um die Backen zu bilden, auf dieser Erweiterung der nach außen gerichtete Theil des Radreifs, von kleinerem Durchmesser als in der Nähe des Flansches, zum Tragen, und es entsteht daher an der Spitze, wo der größere Durchmesser wieder zum Auflaufen kommt und zugleich das Rad um die Differenz der Halbmesser gehoben wird, ein unangenehmer Stoß, der auch für die Fuhrwerke schädlich ist und die Spitze des Herzstücks stark beansprucht. Dasselbe findet Statt, wenn das Rad die Spitze verläßt und auf die Backe um eine Höhe gleich der Differenz der Halbmesser hinunterfällt. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat man einiger Orten Herzstücke mit sogenanntem „Auflauf“ angefertigt und das Rad von da an, wo es die Schiene verläßt und den Zwischenraum das Herzstücks passirt, auf dem Umfange des Spurkranzes laufen lassen, so, daß keine Senkung, während der Zwischenraum passirt wurde, stattfand. Zu dem Ende mußte die Tiefe des Zwischenraums gleich der Höhe des Spurkranzes sein, was man durch eine eingelegte Platte erreichte, die am Anfange und Ende des Herzstücks allmählig bis zu dieser Höhe ansteigt, um ein Aufstoßen des Flansches zu vermeiden. (Fig. 2, Taf. Q.) Indessen findet wegen des Schleifens der auf verschiedenen Durchmessern laufenden, (auf der Achse aber festsitzenden Rädern,) beim Passiren des Herzstückes, bei dieser Einrichtung immer noch eine merkliche Unterbrechung der gleichförmigen Bewegung statt, so daß diese Einrichtung nicht als befriedigend bezeichnet werden konnte. Neuerdings construirt man die Herzstücke deshalb ohne Auflauf, erhöht aber (Fig. 3, Taf. Q) die Backen um die halbe Conicität der Radreifen und erniedrigt vorne die Spitze etwas, während man sie dort, wo die Backen aufhören, wieder bis zur Höhe der Schienenoberkante ansteigen läßt. Ueberdies giebt man durch Abstumpfen der Spitze letzterer mehr Widerstandsfähigkeit. Diese Anordnung läßt sich bei Herzstücken aus gebogenen Schienen schwierig oder gar nicht erreichen, weil man diese Erhebungen und Senkungen, etwa durch Biegen der Schiene, nicht leicht herstellen kann, dagegen wird sie bei gegossenen Herzstücken jetzt meistens angewandt.

Bei einer Construction von Herzstücken mit beweglichen Backen, (Fig. 4), welche ähnlich wie die Weichenzungen mittelst Hebel und Zugstange gezogen werden, findet eine ununterbrochene Unterstützung des Radreifen an demselben Laufkreise statt, doch ist es nicht rathsam, noch einen ferneren beweglichen Theil, welcher in Unordnung kommen kann, anzubringen, und Einfachheit ist bei derartigen Einrichtungen von Wichtigkeit. Derartige Herzstücke sind daher kaum zu empfehlen. Man

kann sie übrigens eben so wie die Weichen für das Rückwärtsdurchfahren *selbstwirkend* machen.

Material zu den Weichen. Anfänglich benutzte man zur Herstellung der Weichen die gewöhnlichen Fahrschienen, indessen auf frequenteren Bahnen nahm man bald zu den Zungen der Weichen ebenso wie zu den Spitzen der Herzstücke *Stahl* (Puddelstahl) oder verstahlte doch die Weichenzungen. Bei ungleichem Material der *Zungen* und *Backenschienen* (Fahrschienen) der Weichen (und eben so der Spitzen und Backen der Herzstücke) findet indessen eine ungleiche Abnutzung statt, so daß man *alle Theile* neuerdings von Stahl, in frequenten Weichen und auf Bahnhöfen an Stellen, wo häufig die anzuhaltenden Züge gebremst werden, von dem dauerhaftesten Material (Gußstahl) macht, obgleich die Anschaffungskosten erheblich höher sind. Im Uebrigen erscheint es ökonomisch, die Wahl des Materials von der *Inanspruchnahme* (z. B. an Stellen wo häufig gebremst wird, an Einfahrten in Bahnhöfe, in Hallen ꝛc.) und der *Frequenz* der Weichen abhängig zu machen, an vielen anderen Stellen wird man mit Puddelstahl, Feinkorneisen oder auch mit gewöhnlichen Schienen ꝛc. ausreichen. Das etwa für die Construction und Herstellung der Weichen und Herzstücke noch zu Bemerkende, und das Erforderliche zur richtigen Absteckung der Weichen und der Lage der Herzstücke auf Bahnhöfen, findet sich in der nachstehenden „Anweisung zur Herstellung der Weichen auf den hannoverschen Eisenbahnen" vom Jahre 1856 ausführlich bemerkt. Diese Anweisung schreibt für *die* Fälle, wo ein Weichengleis aus einem *geraden* Gleise abzweigt, je nach dem *zulässigen Halbmesser* der Weichencurve, 4 verschiedene Arten Herzstücke vor, um nicht zu viele Sorten Herzstücke zu bekommen. Wo gekrümmte Gleise durch Weichen zu verbinden sind, müssen Herzstücke jedesmal eigens angefertigt werden. Man bezeichnet die Herzstücke nach der Tangente des Winkels α (siehe Figur), pag. 63, als Herzstück von Eins zu Acht, Eins zu Neun u. s. w., und bezeichnet dies Verhältniß durch eingehauene oder auch angegossene Zahlen.

Anweisung
zur Herstellung der Ausweichungen auf den Hannoverschen Eisenbahnen.

(Hannoversches Maaß.)

1) Halbmesser der Curven.

Die Curven der Ausweichungen, durch welche ganze Züge gehen, sollen in der Regel nach einem Radius von 1000 Fuß, niemals aber mit Radien unter 600 Fuß construirt werden. Ausweichungen, durch welche nur einzelne Maschinen passiren, sind in der Regel nach Radien von 800 Fuß, niemals aber, sobald die Oertlichkeit es gestattet, unter 500 Fuß Radius auszuführen. Ausweichungen endlich, durch welche nur einzelne Wagen geschoben werden, sollen, wo örtliche Hindernisse nicht vorliegen, mit Radien von 600 Fuß, niemals aber mit solchen unter 400 Fuß projectirt und ausgeführt werden.

2) Lenk-Vorrichtung.

Die Lenk-Vorrichtungen der Weichen sind wie bisher aus zwei inneren beweglichen Zungen zu construiren, welche unter die festen, nicht ausgeklinkten Außenschienen schlagen. Die beiden Zungenschienen sollen $16\frac{1}{2}$ Fuß englisch oder $17{,}217$ Fuß hannov. lang, mithin von *gleicher* Länge und 1 Fuß 6 Zoll englisch kürzer sein, als die 18 Fuß englisch langen, äußeren Hauptschienen.

Der Zwischenraum zwischen Haupt- und Zungenschiene an dem Drehpunkte soll $2\frac{1}{4}$ Zoll hannov. und an der Spitze der Zunge bei deren Offenstehen $4\frac{3}{4}$ Zoll hannov. betragen.

Die Zungenschienen sollen, wenn sie an der Hauptschiene anliegen, mit ihrer inneren Kopfkante, von dem Drehpunkte bis zur Spitze eine gerade Linie bilden, die, da der Schienenkopf $2\frac{1}{2}$ Zoll breit ist, gegen die Richtung der Hauptschiene eine Neigung $= 2\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} : 17{,}217 \times 12 = 1 : 43{,}5$ hat, welche Neigung einem Winkel von $1^0\ 19'$ entspricht.

Eine Ausnahme hiervon machen nur diejenigen Weichen, wo zwei Curven von kleinen Radien nach zwei verschiedenen Seiten auseinander laufen, wo demnach der Zwischenraum an dem Drehpunkte den Halbmessern der Curven entsprechend größer, oder bei gleichem Zwischenraume die Länge der Zungenspitzen geringer anzunehmen sein wird. Der letztere Ausweg ist der bessere und ist für solche Fälle zur Anwendung zu bringen.

Die Länge der Zungen hängt von den jedesmaligen örtlichen Verhältnissen ab, und ist für bestimmte besondere Fälle in Bestellung zu geben. Eine Art s. g. „*kurzer Weichen*" mit 12füßigen Zungen sind jedoch in Vorrath zu halten, und werden diese in den bezeichneten Fällen in der Regel anwendbar sein.

Die Zungenschienen und Außenschienen sind an dem Drehpunkte durch Laschen und Schrauben mit den Nachbarschienen und außerdem durch einen zwischengelegten Gußeisenklotz und Schraubenbolzen unter sich zu verbinden, und in gußeisernen Stühlen zu lagern. Die Zungenschienen sollen durch drei $1\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser haltende, in der Mitte der Höhe an den Schienen angebrachte Eisenstangen unter einander verbunden und an den Spitzen so niedrig gehalten resp. schräg geformt sein, daß sie zunächst der Spitze nicht tragen, sondern nur leiten, und erst zum Tragen kommen, wo sie im Kopfe etwa $\frac{1}{2}$ Zoll stark sind. Im geschlossenen Zustande sollen die Zungenschienen auch da, wo sie nicht mehr continuirlich an der Hauptschiene anliegen, durch eine angemessene Form der Köpfe der Befestigungsbolzen, in den Stühlen eine sichere Stütze gegen das Seitwärtsbiegen erhalten.

Die Lenk-Vorrichtung ist in gußeisernen Stühlen auf vollkantigen, 9 Fuß langen, 6 und 12 Zoll starken Querschwellen zu befestigen.

Die Befestigung der Schienen in den Stühlen geschieht durch Schrauben, die der Stühle auf den Schwellen durch Nägel. Um eine Entwässerung der Weichen zweckmäßig ausführen zu können, sind die mittleren Weichenschwellen zwischen den Schienen um etwas auszuschneiden, in der Art, daß die beiden Mittelschwellen in ihrer Mitte um 1 Zoll und die beiden benachbarten Schwellen um ½ Zoll schwächer werden, so daß, wenn der Zwischenraum zwischen den Schwellen mit der Oberkante bündig ausgefüllt ist, der Boden der Weiche von beiden Seiten ein gleichmäßiges Gefälle nach der Mitte erhält. In der Mitte ist in der Regel ein Abfallschacht herzurichten, welcher mittelst eines Drainzuges mit einem benachbarten Entwässerungs-Canale in Verbindung gesetzt wird.

Die Zungen der Weichen in den besonders lebhaft befahrenen Schienengleisen sollen aus Puddelstahl, von demselben Profile wie die Schienen hergestellt werden, zu den Zungen der übrigen Weichen, so wie zu den Außenschienen sind Schienen des hohen Profiles von der besten Qualität des Eisens (Thorneycroft's Patent) zu verwenden.

3) Bewegungs-Mechanismus.

Der Bewegungs-Mechanismus soll wie bisher aus einem Weichenbocke mit zweiarmigem Hebel und einem kräftigen Gegengewichte zum Selbstwirken bestehen. Das Gegengewicht soll jedoch abweichend von der bisherigen Construction zum Umlegen eingerichtet sein, so daß durch dasselbe die Lenk-Vorrichtung in der einen oder anderen Stellung festgehalten wird.

Damit man es jedoch in der Hand hat, unter geeigneten Umständen das Umlegen des Gegengewichtes unmöglich zu machen, soll eine diesen Zweck erfüllende geeignete Schließvorrichtung angebracht werden.

4) Herzstücke und Zwangschienen.

Die Herzstücke sind aus Schmiedeisen ohne Auflauf wie bisher in der Art zu construiren, daß sowohl die Spitze wie die mit ihr verbundenen Leitschienen auf einer starken Schmiedeisenplatte aufgenietet werden, und an den Stellen verstahlt sind, wo sie den Angriffen der Räder besonders ausgesetzt sind. Der Zwischenraum zwischen Spitze und Zwangschiene soll 2¼ Zoll hannov. betragen und die Spitze so weit abgestumpft werden, daß sie vorn etwa ⅜ Zoll stark ist. Die neben der Spitze liegenden Leitschienen des Herzstückes, welche zugleich als Laufschienen dienen, sollen soweit über das allgemeine Schienen-Niveau erhöht werden, als die Räder mit ihren kleineren Durchmessern darauf laufen, so daß also beim Passiren der Räder ein Senken derselben nicht stattfindet. Gleichzeitig ist die Spitze des Herzstückes etwas tiefer als das Schienen-Niveau zu halten, damit das Rad nicht auf der Spitze einen Stoß erhält.

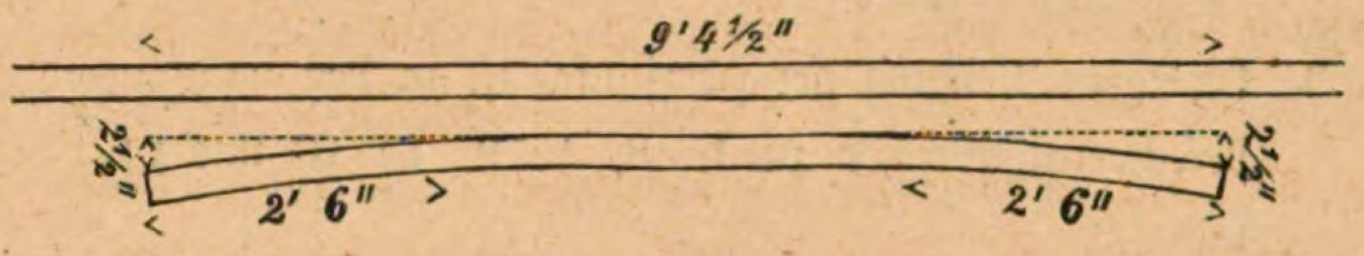
Zwischen den Herzstücken und den benachbarten Schienen

ist eine solide, der Laschen-Construction entsprechende Längen-Verbindung herzustellen.

Die Herzstücke (Kreuzungen) sollen in der Regel nach Neigungen 1 : 12, 1: 10, 1: 9 oder 1: 8 ausgeführt werden, wie solche zu den in Anwendung zu bringenden Curven-Halbmessern passen. Andere Neigungen der Herzstücke sind nur für ganz besondere Fälle, wo zwei Curven auseinanderlaufen ꝛc. anzuwenden und besonders in Bestellung zu geben. Ueber den Zusammenhang zwischen der Neigung der Herzstücke und den Curven-Halbmessern wird weiter unten bei der Ausführung der Weichen die Rede sein.

Die den Herzstücken gegenüber an den Hauptschienen angebrachten Zwangschienen sollen aus 9 Fuß engl. langen Schienen des Profils der Hauptschienen hergestellt, auf den Unterlagsschwellen mit Hakennägeln und an den Hauptschienen mit 4 Schraubenbolzen und gußeisernen Zwischenklötzen befestigt werden.

Die Zwangschienen sollen 9 Fuß engl. lang sein und an den Enden auf 2 Fuß 6 Zoll Länge und 2½ Zoll schlank nach auswärts gekrümmt sein, und auf ihrem geraden Stücke im Kopfe um 2¼ Zoll hannov. von der Hauptschiene entfernt sein, bei der Normalspurweite von 4' 11" hannoversch.



Dabei muß selbstverständlich das gerade Stück der Zwangschiene dem Theile des Herzstückes gegenüberliegen, wo das entsprechende Schienenstück im Herzstücke fehlt, wo das Rad demnach keine Führung hat, und Gefahr läuft, auf die Spitze aufzusteigen.

5) Signal-Vorrichtungen.

An den Böcken derjenigen Weichen, welche mit ganzen Zügen zu passiren sind, sollen Erkennungssignale angebracht werden. Diese Signale sind an einer, am Weichenbocke angebrachten, mit der Bewegung des Handhebels um 180 Grad sich drehenden vertikalen Stange angebracht und bestehen für die Tageszeit aus einer auf einer Seite weiß, auf der anderen grün angestrichenen Scheibe, für die Nachtzeit aus einer Laterne, welche in der Richtung der Gleise nach einer Seite weißes, nach der andern Seite grünes Licht zeigt, welche dagegen in der Richtung der Gleise bei Tage eine gegen obige Scheibe rechtwinklig gestellte rothe Scheibe und bei Nacht rothes Licht erscheinen läßt, wenn die Weiche durch irgend einen Zufall eine unrichtige Stellung (auf halb) haben sollte.

Die beiden Farben (weiß und grün) an den Scheiben und Laternen sind so anzubringen, daß in einer Richtung nur die weiße, in der anderen Richtung nur die grüne Farbe erscheint, wenn die Weichen in ihrer ordnungsmäßigen, dem täg-

lichen Dienste entsprechenden Stellung sich befinden, ohne von dem Weichenwärter gezogen, oder umgestellt zu sein.

6) Schienengleis zur Verbindung der Lenk-Vorrichtungen mit den Herzstücken.

Für die Verbindungs-Curven zwischen den Lenk-Vorrichtungen und Herzstücken sind die oben sub 1 für die Halbmesser getroffenen Bestimmungen und die Regel maaßgebend, daß die Schienen zu beiden Seiten der Herzstücke 6 — 16 Fuß in gerader Linie liegen sollen, damit in den Kreuzungen die Räder nicht so stark seitwärts gedrängt werden und dadurch ein Bestreben haben, die Spitze des Herzstückes zu ersteigen.

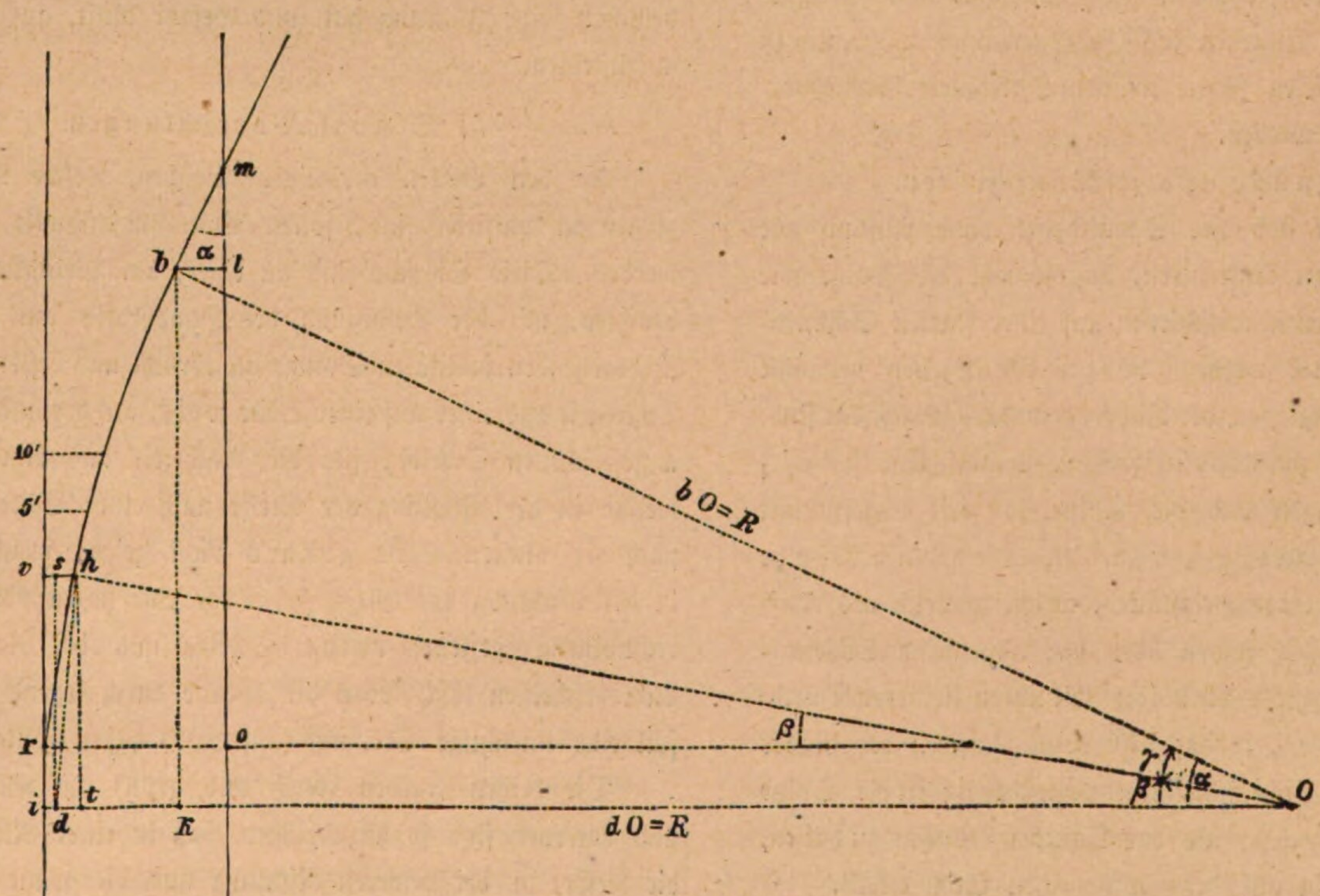
Für die am meisten vorkommenden Fälle, daß aus einem geraden Gleise seitwärts eine Curve abzweigt, sind die nachfolgenden Abmessungen verschiedener Weichen berechnet.

Dabei sind die folgenden Maaße nach dem Vorstehenden fest und gegeben:

1) rh $= 17{,}217$ Fuß, die Länge der Zungenschienen,
2) vh = Breite des Schienenkopfes, $= 2^1/_2$ Zoll, plus $2^1/_4$ Zoll Zwischenraum zwischen Hauptschienen und Zungenschiene am Drehpunkte, zusammen $4^3/_4$ Zoll $= 0{,}396$ Fuß,
3) ro = die Spurweite = 4′ 11″ hannov.,
4) $tg\,\alpha$ = Neigung der Herzstücke, ist in den nachfolgend berechneten Weichen zu 1 : 8, 1 : 9, 1 : 10 und 1 : 12 und
5) R = dem Halbmesser des äußeren Stranges der Weichen-Curven ist zu 500, 600, 800 und 1000 Fuß angenommen.

Alle Linien und Schnittpunkte bezeichnen die Innenkanten der Schienen, woran der Spurkranz läuft.

Laufende Nummer.	Bezeichnung der Abmessungen.	1. R = 500 Fuß Herzstück = 1:8	2. R = 600 Fuß Herzstück = 1:9	3. R = 800 Fuß Herzstück = 1:10	4. R = 1000 Fuß Herzstück = 1:12
1	$tg \angle \alpha$	0,125	0,111	0,100	0,08333
2	$\angle \alpha$	7° 8′	6°20′	5° 43′	4° 46′
3	$\sin \beta = \frac{0{,}396}{17{,}217}$	0,023	0,023	0,023	0,023
4	$\angle \beta$	1° 19′	1° 19′	1° 19′	1° 19′
5	$\angle \gamma = \alpha - \beta$	5° 49′	5° 1′	4° 24′	3° 27′
6	$th = R \sin \beta$	11,50′	13,8′	18,4′	23,0′
7	$sh = \frac{th^2}{2R}$	0,132′	0,158	0,21	0,26
8	vh	0,396′	0,396	0,396	0,396
9	$vs = vh - sh$	0,264′	0,238	0,186	0,136
10	$vr = \sqrt{17{,}217^2 - 0{,}396^2}$	17,212	17,212	17,212	17,212
11	$ir = th - vr$	-5,712	-3,412	1,188	5,788
12	$bk = R \times \sin \alpha$	62,09	66,187	79,687	83,098
13	$ki = \frac{bk^2}{2R} + sv$	4,119	3,888	4,155	3,588
14	$bl = 4{,}917 - ki$	0,798	1,029	0,762	1,329
15	$lm = \frac{bl}{tang\ \alpha}$	6,384	9,271	7,620	15,949
16	$om = kb + lm \mp ir$	74,186	78,870	86,119	93,259
17	Ordinate bei 5′ vom Drehpunkte v	0,536′	0,532	0,528′	0,528
18	„ „ 10 „ „	0,726	0,710	0,690	0,680
19	„ „ 15 „ „	0,966	0,929	0,882	0,858
20	„ „ 20 „ „	1,256	1,190	1,107	1,060
21	„ „ 25 „ „	1,596	1,492	1,363	1,288
22	„ „ 30 „ „	1,996	1,836	1,650	1,540
23	„ „ 35 „ „	2,426	2,222	1,968	1,818
24	„ „ 40 „ „	2,916	2,650	2,321	2,120
25	„ „ 45 „ „	3,456	3,119	2,698	2,448
26	„ „ 50 „ „	4,046	3,616	3,110	2,796
27	„ „ 55 „ „		4,182	3,565	3,178
28	„ „ 60 „ „			4,027	3,580
29	„ „ 65 „ „				4,080



Aus dieser Berechnung geht demnach das Folgende hervor:

1) Während die Lenk-Vorrichtung bei allen Weichen, mit Ausnahme der wenigen Fälle, wo zwei scharfe Curven im entgegengesetzten Sinne auseinander laufen, dieselbe ist, hat

bei einem Radius von 500′ das Herzstück eine Neigung = 1:8
„ „ „ „ 600′ „ „ „ „ = 1:9
„ „ „ „ 800′ „ „ „ „ = 1:10
„ „ „ „ 1000′ „ „ „ „ = 1:12

2) Von dem Herzstücke nach der Lenk-Vorrichtung zu liegen gerade Schienenstücke

bei den Herzstücken 1 : 8 = 6,4 Fuß lang
„ „ „ 1 : 9 = 9,3 „ „
„ „ „ 1 : 10 = 7,6 „ „
„ „ „ 1 : 12 = 15,9 „ „

3) Bei dem Legen der Weichen sind die in der Tabelle berechneten Ordinaten von den gerade ausgehenden Schienen als Abscissen-Achse abzusetzen, indem man diese Schienen von dem Schienenstoße am Drehpunkte als Nullpunkt von 5 Fuß zu 5 Fuß eintheilt und die Ordinaten als rechtwinklige Stichmaaße von Innenkante der geraden Schienen zu Innenkante der Curven-Schienen absetzt.

4) Da die vorstehende Berechnung auf die bei der Spurweite in Betracht kommende innere Kante der Schienen bezogen ist, die Spitzen der Herzstücke aber nicht in eine mathematische Spitze auslaufen, vielmehr erst bei einer Stärke von etwa 3/8 Zoll beginnen, so ist beim Legen der Herzstücke der Punkt m auf denselben dadurch zu construiren, daß man die Seitenlinien der Spitze verlängert, bis sie sich schneiden. Dieser auf solche Weise dargestellte, auf den Herzstücken durch einen Körnerschlag bezeichnete Punkt m ist an die durch die Rechnung festgelegte Stelle zu legen.

7) Ausführung der Weichen.

1) In den vor dem Angriffe der Bauten auf den Bahnhöfen und Haltestellen anzufertigenden großen Arbeits-Grundrissen der Bahnhöfe in dem Maaßstabe 1 : 250 und resp. 1 : 500 sind die sämmtlichen Gleise und Weichen nach den berechneten Maaßen einzutragen und mit den eingeschriebenen Hauptmaaßen zu versehen. Nach diesen Grundrissen ist die Lage der Weichen von dem bauleitenden Ingenieur im Freien abzustecken und zwar insbesondere die Lage der Spitze und des Drehpunktes der Lenk-Vorrichtungen, so wie die Lage der Herzstücke.

2) Sodann ist vor dem Beginnen des Legens der Weichen das ganze Bett mit Unterbettungsmaterial (Kies) bis zur Höhe der Schwellen-Unterkante auszufüllen und genau abzugleichen, worauf dann die Weichenschwellen nach den Special-Zeichnungen zu strecken und nach Stichmaaßen in die etwa richtige Lage zu bringen sind. Nach den speciellen Rechnungen gehören zu einer Weiche von der Spitze der Lenk-Vorrichtung angerechnet, bis einschließlich des dazu gehörenden Herzstückes und der hinter dem Herzstücke noch durchgehenden Querhölzer folgende Weichenschwellen:

Laufende №	Bezeichnung der Schwellen.	Radius 500′ Herzstück 1:8	Radius 600′ Herzstück 1:9	Radius 800′ Herzstück 1:10	Radius 1000′ Herzstück 1:12
1	Vollkantige Schwellen 9′ lang 6/12″ □	6	6	6	6
2	„ „ 13′ „ 6/12″ □	4	4	4	4
3	Gewöhnl. Weichenschw. 9′ lang 6/12″ □	8	8	8	8
4	„ „ 10′ „ „	4	5	6	7
5	„ „ 11′ „ „	3	3	4	4
6	„ „ 12′ „ „	2	3	3	4
7	„ „ 13′ „ „	1	1	2	2
8	„ „ 14′ „ „	3	3	3	3
9	„ „ 15′ „ „	2	2	2	2
	Summa....	33	35	38	40

3) Die zu den Curven der Weichen zu verwendenden Schienen sind vor dem Verlegen nach dem vorgeschriebenen Radius zu biegen.

Dies geschieht am einfachsten mittelst zweier kräftiger Wagenwinden über einer Schablone, welche, aus einer 5″ starken, 16″—18″ breiten und 19 Fuß langen eichenen Bohle hergestellt, auf einer Seite gerade bleibt, auf der anderen nach einem Radius von 100 — 120 Fuß convex gekrümmt, und auf der convexen Seite nach dem verkehrten Seitenprofile der Schienen geformt ist. Diese Schablone wird in ein kräftig genageltes Gleisstück von einer Schienenlänge gelegt und werden über derselben die Schienen durch mehr oder minderes Anziehen der Wagenwinden nach dem vorgeschriebenen Radius gebogen. Zur sicheren Beurtheilung dieser Krümmung dienen genau nach den verschiedenen Radien gearbeitete, 18 Fuß lange Lehren aus trockenem Tannenholz. Es ist streng darauf zu halten, daß dies Biegen der Schienen, am besten auf den Schablonen, nicht versäumt wird, da ein Krümmen der Schienen durch das Nageln auf den Schwellen den Erfolg hat, daß die geraden Schienen auf denselben Schwellen sich sogleich oder später beim Durchfahren der Weichen krumm ziehen.

4) Die äußeren Curvenschienen derjenigen neuen und umzubauenden Weichen, durch welche häufig ganze Züge oder Locomotiven passiren, sind auf jeder Schwelle mit Unterlags-Stoßplatten zu unterstützen und mit 4 Nägeln zu nageln, weil die Erfahrung herausgestellt hat, daß diese Schienen, wenn sie auf die gewöhnliche Weise ohne Stoßplatte nur mit zwei Nägeln befestigt werden, dem Seitendrucke der Räder auf die Dauer nicht genügend widerstehen.

5) Beim Legen der Weichen ist zunächst der gerade Strang neben der äußeren Curve einzurichten und zu heften, dann der andere gerade Strang mit dem Herzstücke; demnächst

ist die äußere Curve zwischen Lenk-Vorrichtung und Herzstück (mit Unterlagsplatten) vorzurichten, nach den Ordinaten zu legen, mit Nägeln zu heften, mit dem Auge nachzurichten und in den Einzelnheiten zu corrigiren.

Das eigentliche Nageln der Weiche darf erst geschehen, nachdem die genaue Lage und das Richten der Schienen in gerader Linie und Curve vollständig erreicht ist.

Der innere Curvenstrang, so wie der zweite gerade Schienenstrang sind mit dem Spurmaaße nach den ersten gerichteten Schienenreihen einzurichten und zu nageln.

6) In sämmtlichen Weichen-Curven beträgt die Erweiterung des gewöhnlichen Spurmaaßes $^3/_4$ Zoll.

Am Anfangspunkte der Weiche, am Drehpunkte der Zungen, so wie bei den Herzstücken erhält das Gleis die gewöhnliche Spurweite und muß in der Curve sich demnach von beiden Seiten allmählig bis zu dem angegebenen Uebermaaße von $^3/_4$ Zoll erweitern.

Dabei wird der äußere, über das Herzstück führende Schienenstrang genau in die vorgeschriebene Curve gelegt und die Erweiterung lediglich durch Hinausrücken des innern (concaven) Curvenstranges bewirkt. Zu diesem Zwecke sind demnach Curven-Spurmaaße von verschiedener Erweiterung erforderlich, wie sie auch zu den Curven der verschiedenen Radien an der Bahn erforderlich sind. (Vergl. §. 13 der Anweisung für Herstellung des Oberbaues, I. Abtheilung.)

Die Schienenreihen erhalten sämmtlich eine gleiche Höhe und ist diese in gewöhnlicher Weise durch Höhenpfähle, welche mit ihrer Oberfläche in der Horizontale des Schienenkopfes liegen, zu bestimmen.

7) Die Flächen zwischen den Schwellen der Lenk-Vorrichtung sind bei den frequenteren Weichen mit kantigen Steinen auszupflastern, damit das Tagewasser einen besseren Abzug nach dem Abfallloche hat, und die Weiche überall durchaus reinlich und vollkommen beweglich gehalten werden kann. Diese Pflasterung ist jedoch erst vorzunehmen, wenn die Weichen vollkommen genau und fest liegen, was erst der Fall sein wird, wenn dieselben eine Zeit lang mit Locomotiven befahren sind.

8) Einführung der neuen Weichen.

Die sämmtlichen neu anzufertigenden Weichen und Herzstücke, dieselben seien nun zum Neubau oder zum Ersatz schadhafter Weichen oder Herzstücke bestimmt, sollen nach diesen neuen Bestimmungen aus Schienen von dem hohen Profile (C.) hergestellt werden. Da es besonders darauf ankommt, zunächst die Hauptfahrgleise, in welchen die meisten Züge mit größerer Geschwindigkeit passiren, mit den neuen Weichen und Herzstücken zu versehen, so sind zuerst die frequentesten Weichen nach der neuesten Construction herzustellen. Werden Weichen und Herzstücke in Nebengleisen schadhaft, so sind dieselben durch ältere Stücke aus den Hauptfahrgleisen zu ersetzen und dort für diese ausgewechselten Theile die Weichen und Herzstücke der neuen Construction einzulegen.

Da die Weichenböcke weniger abgängig werden, es aber darauf ankommt, die Signal-Vorrichtung an den Weichen der Hauptgleise in nicht zu langer Zeit einzuführen, sind Vorschläge über den allmähligen Ersatz derselben durch solche mit Signal-Vorrichtungen von den Betriebs-Directionen einzuberichten.

Es wird hierdurch bestimmt, daß die Signal-Vorrichtungen bis zum 1. Juli 1858 in den Hauptgleisen vollständig durchgeführt sein sollen.

Hannover, den 10. September 1856.

Kreuzungen.

Die Situation einer Kreuzung ist auf Tafel P und die Anordnung derselben Tafel O, Fig. 18. dargestellt, eine rechtwinklige Kreuzung findet sich auf Tafel R, Fig. 5ª. Wie sie in den Fällen, wo man Weichen, bei denen gegen die Spitze gefahren wird, vermeiden will, erforderlich werden, ist bei Gelegenheit der Bahnhöfe schon erwähnt. Von deutschen Technikern sind Durchkreuzungen bei flacheren Neigungen des Herzstücks (Tang. α) als 1 : 4 oder 1 : 5 für gefährlich gehalten, während die Praxis auf den englischen Eisenbahnen zeigt, daß dies wohl nicht der Fall ist. Es sind dort in der freien Bahn vor den Stationen Durchkreuzungen von der Neigung 1 : 6 bis 1 : 9, auf den Bahnhöfen sogar bis 1 : 14 ausgeführt. Je spitzer nämlich die Winkel sind, unter denen die Gleise sich schneiden, um so größer wird die Länge, auf welcher die Räder ohne Führung sind, weshalb man schlanke Neigungen immerhin möglichst zu vermeiden suchen wird. Wenn auch in geraden Gleisstrecken zulässig, dürften Kreuzungen in gekrümmten Gleisen bedenklich werden können. Bei englischen Kreuzungen ist der Zwischenraum zwischen Lauf- und Zwangschiene $1^1/_2$ bis $1^7/_8$ Zoll und die Länge, auf welcher die Räder ohne Führung sind, wurde gemessen bei der Neigung

1 : 6	zu meistens	2 Fuß	3 Zoll,
1 : 7	„	2 Fuß	9 Zoll,
1 : 8	„	3 Fuß	0 Zoll,
1 : 10	„	3 Fuß	9 Zoll,
1 : 14	„	7 Fuß	0 Zoll.

Fig. 17, Taf. O₁ zeigt die bereits bekannte Anordnung, durch eine Kreuzung das Fahren gegen die Spitze der Weiche, welches in Fig. 18 eintreten würde, in für den Betrieb bequemerer Weise, als bei Anlage der Weichen wie in Fig. 19, wobei ein Hin- und Herfägen des Zuges stattfinden müßte, zu vermeiden. Besonderen Nutzen vermag die Anwendung der Gleisdurchkreuzungen auch hinsichtlich einer Raumersparung zu gewähren, dann zumal, wenn die örtlichen Betriebsverhältnisse, (Art der Gleisnutzung auf den Bahnhöfen) die Zuhülfenahme eigentlicher Weichenverbindungen begünstigen. Eine der-

artige Combination Fig. 20, Taf. O_1 wird mit erheblichem Nutzen häufig in England angewendet, und zeigt sich überall ausführbar, sobald nur die Kreuzungen unter dem Neigungswinkel der gangbaren Herzstücke angelegt werden.

Oft findet sich auf den Bahnhöfen ein ganzes System von Nebengleisen mittelst einer Anordnung nach Fig. 21 in Zusammenhang mit den Hauptgleisen gebracht. Hierbei ist die oft sehr wünschenswerthe Verlängerung eines dieser Nebengleise über das Verbindungsgleis hinaus — falls jenes nicht das letzte ist — auf die gewöhnliche Art nur durch eine Unterbrechung des Verbindungsgleises unter Einlegung von zwei Weichen in den zu verlängernden Strang, also unter Verkürzung der nutzbaren Länge der übrigen Nebengleise, möglich. Hiergegen bietet die Anwendung des in Fig. 22 dargestellten Hülfsmittels Gelegenheit, die gedachten Verlängerungen ohne jeglichen Raumverlust zu beschaffen, so daß sich die nützliche Verwendung einer sonst vielleicht nutzlosen Bahnhofsfläche, ohne eine Verkürzung der Gleislänge und ohne eine Unterbrechung des Verbindungsgleises erreicht zeigt. Auch für Zwischenverbindung der Bahnhofsgleise kann eine solche Anordnung den Vortheil bedeutender Raumersparniß neben großer Bequemlichkeit gewähren. Endlich zeigt Fig. 23 noch eine hierher gehörende, besondere Anordnung der Gleise, mit einer kurzer Parallelführung zweier ineinander liegender Gleise, welche z. B., wenn Gleise über einer Brücke (bei Reparaturen u. s. w.) zusammengezogen werden sollen, mehr Sicherheit gewährt, als zwei Weichen, wo man außerdem in jeder Richtung bei einer gegen die Spitze fahren müßte.

Für die Construction der Kreuzungen gilt das bei den Herzstücken Gesagte.

Rechtwinklige Durchkreuzungen kommen nur auf Bahnhöfen vor und werden die Wagen stets langsam in ihnen geschoben. Um das Hauptgleis nicht zu unterbrechen, legt man die Schienen des Kreuzgleises um reichlich den Vorsprung des Spurkranzes höher und bringt an diesem Gleise, wo es an das Hauptgleis stößt, für den Durchgang der Spurkränze die Ausschnitte an. Die Schnittpunkte befestigt man, indem man die Schienen sowohl des Haupt- wie des Kreuzgleises in eigends dazu construirten, gußeisernen Stühlen festschraubt. (Fig. 5, Taf. R.) Neuerdings stellt man auch diese Kreuzungen von Gußeisen in Hartguß aus mehreren zusammengeschraubten Theilen her. (Fig. 5ª, Taf. R.)

2) Drehscheiben (Taf. Q).

Die Drehscheiben bilden einen beweglichen Gleistheil, welcher um seine Achse gedreht werden kann. Man kann z. B. Fig. 16 einen auf die Scheibe gefahrenen Wagen durch Drehung der Scheibe in die Richtung eines der Strahlengleise gelagen lassen, und in dieses hineinschieben und umgekehrt. Man unterscheidet Drehscheiben für Wagen und

Drehscheiben für Locomotiven, welche letztere in neuerer Zeit meistens immer mit dem Tender zugleich gedreht werden.

Je nach der Größe der Wagen oder Locomotiven nebst Tender, sind die Durchmesser der Scheiben verschieden, und sie müssen, zur größeren Bequemlichkeit und weil eine zeitraubende Vorsicht erforderlich wäre, wenn ein Wagen genau auf der Scheibe paßte, immer einige Fuß (3 bis 4 Fuß) größer sein als der größte Radstand der darauf zu drehenden Wagen, auch schon deshalb, weil möglicher Weise der Radstand der Wagen sich in der Folge vergrößern könnte. Kleine Drehscheiben für einzelne Wagen machte man früher 15—21 Fuß. In Hannover macht man sie niemals kleiner als für 6rädrige Wagen passend, z. B. für Nebengleise und Strahlengleise an Producten-Ladeplätzen 21 Fuß 6 Zoll, und wo eine größere Zahl 8rädriger Wagen zu drehen ist, nimmt man größere Scheiben von 28 Fuß Durchmesser. Große Drehscheiben, für Locomotive mit hintergehängtem Tender gleichzeitig zu drehen, macht man 32 — 40 Fuß im Durchmesser, in Hannover $39^1/_2$ Fuß im Durchmesser.

Auf vielen deutschen Bahnen sind außer den 4rädrigen noch 6rädrige und 8rädrige, (sogenannte Amerikaner Wagen) mit großem Radstand (etwa 24 Fuß) in Gebrauch. Die Anwendung von Drehscheiben für 8rädige Wagen ist, weil diese sehr groß werden, schwerer zu bewegen sind und eine große Zwischenweite der Gleise erfordern, weil man den im Ganzen etwa 36 Fuß engl. zwischen den Buffern langen Wagen muß drehen können, ohne die Wagen auf den nebenliegenden Gleisen zu berühren, daher eingeschränkt, und die Bahnhöfe würden bei häufiger Anwendung dieser Scheiben viel Terrain beanspruchen. Man muß daher auf deutschen Bahnhöfen auf die sonst vortheilhafte Anwendung von Drehscheiben wegen dieser unbequemen, großen Wagen (welche indessen wieder in Abnahme zu kommen scheinen) verzichten und das Uebergehen von einem Gleise häufiger durch Weichen vermitteln, wobei die Wagen, — (von Menschen geschoben oder auch von Pferden oder kleineren Rangir-Locomotiven, oft kleinen Tendermaschinen gezogen) unter Zeitverlust größere Wege zurücklegen müssen. In England und Frankreich, wo der Gebrauch 4rädriger kurzer Wagen sowohl für Güter wie Personen vorherrschend ist, können die Bahnhöfe daher auf kleinerem Raum angelegt werden und man leistet dort auf Stationen von kleinem Umfange oft erheblich mehr, als auf ausgedehnten in Deutschland. Auf der französischen Ostbahn haben die Scheiben, worauf auch Personenwagen gedreht werden können, nur $4^m,50$ Durchmesser, für Güterwagen oft nur $3^m,5$. Auf der Paris-Straßburg Bahn 6^m, auf der Nordbahn 4^m, Paris-Lyon 5^m und ähnlich sind die Maaße der englischen Drehscheiben. Die Scheiben für Locomotive und Tender auf den französischen Bahnen haben oft $12^m,5$ Durchmesser, $11^m,6$ auf der franz.

Ostbahn, und ähnlich auf den engl. Bahnen. Auf den hannoverschen Bahnen $39^1/_2$ Fuß hannov. Durchmesser.

Die Anordnung der Scheiben, um auf Parallelgleise zu kommen, zeigt Fig. 15. Liegen die Gleise eng, so legt man die Scheiben schräg wie in Fig. 17 und macht, um nicht um einen großen Winkel drehen zu müssen, ein Gleis mehr auf der Scheibe; oder auch ordnet man sie in den Spitzen eines Dreiecks an, welches durch die Verbindungsgleise der Scheiben gebildet wird. Eine Anordnung von Strahlengleisen zeigt Fig. 16, wobei, wenn zahlreiche Gleise auf die Scheibe kommen, solche sich auch vorher schneiden können, wo dann ein Herzstück der einfachsten Art meistens durch Zusammenspitzen resp. Biegen der Schienen hergestellt wird. Verschiedene andere Anordnungen von Drehscheiben sind auf Tafel R, Fig. 12, 13 und 14 angegeben.

Das Material zu den Platformen oder eigentlichen Gerüsten der Scheiben ist Holz, Gußeisen oder Schmiedeisen, oder auch eine Combination dieser Materialien. Früher machte man häufig Scheiben von Gußeisen, in einer gußeisernen cylindrischen Umhüllung, welch letztere aus mehreren Segmentstücken zusammengesetzt war, und welche Umhüllung auf gemauertem Fundament ruhte; oder auch Scheiben von Holz in einer gemauerten Grube. In Nebengleisen, wo meistens nur Wagen verkehren, oder Locomotiven sehr langsam fahren, wendet man diese Scheiben jetzt noch häufig an, während größere Drehscheiben besonders die für die Locomotive mit Tender neuerdings meistens von Schmiedeisen hergestellt werden. In Deutschland vermeidet man principmäßig, in rasch befahrenen Hauptgleisen Drehscheiben anzubringen, weil die beim Hinüberfahren vorkommenden Stöße störend sind und auch die Scheibe stark beanspruchen. Bei schmiedeisernen, häufig befahrenen Scheiben findet nicht selten ein Loswerden der Verbindungen statt, indem die Niete sich lockern. Einige Constructeure empfehlen dagegen kalte Vernietung derselben. Indessen auch in England beseitigt man in den Hauptgleisen die Drehscheiben und wendet schon mehrfach statt ihrer Weichen und Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis an.

Die Schienen auf den Scheiben waren früher gleich auf den Trägern mit angegossen, von viereckigem Querschnitt aus Gußeisen; jetzt werden sie meistens von gewöhnlichen Bahnschienen genommen und auf den Trägern oder auch auf der Bedeckung der Scheibe, welche meistens von hölzernen Bohlen hergestellt wird (Fig. 19) festgeschraubt. Sie haben die erforderlichen Ausschnitte, um die Radflanschen passiren zu lassen. Die zusammenkommenden Ecken der Schienen arbeitet man auf Gehrung zusammen, oder man macht sie aus einem geschmiedeten Stücke, der bessern Haltbarkeit halber. Die Bebohlung legt man etwas schräg, um das Wasser besser ablaufen zu lassen, und versieht sie mit einer Einsteigeöffnung, um in die Grube gelangen zu können. Die kleineren gußeisernen Scheiben sind meistens mit gerippten, dünnen, gußeisernen Platten zugedeckt.

Ist die Einfassung der Scheibe von Mauerwerk, so wird dasselbe mit einem Quaderring — (dessen Oberfläche in der Höhe von Schienenunterkante, besser noch von Schienenoberkante, mit Ausschnitten für die Schiene, um das anstoßende Bettungsmaterial von der Grube zurückzuhalten) — dessen Quader man groß genug nimmt, (Fig. 11) und die man zweckmäßig gut verankert, abdeckt, und auf diesem Ring befestigt man die Schienenenden mittelst in Blei vergossener Schrauben. Oder man legt an der Innenkante des Quaderringes noch einen gußeisernen Ring, aus mehreren Segmentstücken zusammengesetzt (Fig. 6), welcher eine solide Verbindung der Bänder abgiebt und worauf man Vorsprünge anbringen kann, zwischen denen der Schienenfuß gehalten wird. Oder endlich man nimmt einen hölzernen Schling aus (6—8 Zoll hohen, 12 Zoll breiten) krummgewachsenem (präparirten) Eichenholz, den man mittelst eingemauerter Ankerschrauben gut befestigt, und auf welchem man die Schienenenden mit gewöhnlichen Hakennägeln befestigen kann. Eine Einfassung der Drehscheibengrube mit einem gußeisernen Ring von der Höhe der Grube bei kleineren Scheiben, und von einer genügenden Höhe (etwa 12 Zoll) auf gemauertem Fundament bei großen Scheiben (Fig. 11) wird bei billigem Preise des Gußeisens einer Quadereinfassung vorzuziehen sein.

Zum Feststellen der Scheiben dienen sogenannte Klinkhaken (Fig. 5), welche an letzteren befestigt in eine mit zwei Erhöhungen, welche von den Außenseiten schräg anlaufen, versehene, gußeiserne Platte einfallen, die auf der Einfassung so befestigt ist, daß bei eingefallenem Klinkhaken ein Gleis mit dem Drehscheibengleis correspondirt. Beim Drehen hebt man den um eine horizontale Achse drehbaren Klinkhaken auf und läßt ihn kurz vor dem richtigen Stande der Scheibe wieder niederfallen, wo er, an der schiefen Erhöhung der Klinkscheibe aufsteigend, darauf in die Vertiefung fällt und die Scheibe plötzlich zum Stillstande bringt. Wegen des plötzlichen Anhaltens der auf der Scheibe befindlichen erheblichen Masse der Wagen oder der Locomotive nebst Tender, müssen die Klinkhaken stark und die Klinkscheiben in der Umfassung sehr solide befestigt sein. Jeder Stellung eines der auf die Scheibe mündenden Gleise entspricht eine besondere Klinkscheibe, bei Scheiben mit 2 sich rechtwinklig kreuzenden Gleisen kann man auch mehrere Klinkhaken unter 90^0 stehend, gleichzeitig einfallen lassen. Statt der Klinkhaken findet man auch horizontale Riegel angewendet, die beim richtigen Stande der Scheibe zum Feststellen dienen.

Die Unterstützung der Scheiben geschieht in der Mitte durch einen Zapfen, entweder von Gußeisen, meistens von Schmiedeisen oder Stahl, oder doch verstahlt, und durch abgedrehte gußeiserne Rollen, welche möglichst nahe dem Umfange der Scheibe angebracht werden. Zur entsprechenden

Vertheilung des Drucks auf beide Unterstützungen ist der Zapfen in der Mitte der Scheibe zum Auf- und Niederstellen, meistens vermittelst einer Schraubvorrichtung, oder auch mit Keilstellung eingerichtet; der Zapfen sitzt entweder an der Scheibe oder an dem feststehenden Spurlager fest; in allen Fällen muß derselbe leicht geschmiert werden können.

Die Fundamente für die Rollen und das Spurlager sind sehr solide anzulegen, nicht weniger ist die Einfassung der Scheibe solide zu fundiren, da ein vorkommendes Sacken für den Betrieb oft sehr unbequem wird, und die Bewegung der Scheibe sehr erschwert. Bei hohen Aufschüttungen, wo bis auf den gewachsenen Boden gehende Fundamente zu kostbar werden und man während längerer Jahre noch auf ein erst allmählig aufhörendes Setzen rechnen muß oder überhaupt bei unzuverlässigem Boden ist es zweckmäßig, das auf dem Fundament stehende Spurlager des Mittelzapfens und die Unterstützungen der Rollen zum Aufkeilen oder Höherbringen durch Unterlagen einzurichten, und deshalb anfänglich die Befestigungsschrauben mehrere Zoll überstehen zu lassen (Fig. 20), oder sonst geeignete Vorkehrung von vorne herein zu treffen. Zuweilen findet man nur den Mittelzapfen auf einem Fundamentquader ruhend, dagegen den Rollring auf radial gelegten Schwellen, welche sich wie Bahnschwellen aufstopfen lassen. Dann kann die Grube nicht abgepflastert werden.

Bei Scheiben vor Locomotivschoppen oder in denselben (bei Rotunden, hufeisenförmigen Schoppen ꝛc.) wird man, sowohl was die Construction der Scheibe selbst, wie die Fundirung anbetrifft, die größte Solidität zu erreichen suchen, da Mängel in diesem Falle zu den unangenehmsten Betriebsstörungen Veranlassung geben könnten.

Man kann unter den zahlreichen Constructionsarten von Drehscheiben z. B. die folgende Eintheilung, je nachdem die Unterstützung der Scheibe eingerichtet ist, treffen.

1) Scheiben, wo die Rollen in festen Lagern liegen und die Scheibe mittelst eines abgedrehten Ringes auf den ebenfalls abgedrehten Rollen sich dreht (Fig. 5). Eine geeignete Form der Rollen ist dann die konische (einem Kegel zugehörend, dessen Spitze in dem mittleren Drehzapfen sich befindet), um ein Gleiten der Rollen und dadurch vermehrten Widerstand zu verhindern. Es ist hierbei vorzüglicher, wegen leichterer Reparatur, die Rolle mit fester Achse zu versehen, welche in Lagern, die in gußeisernen Stühlchen angebracht sind, ruhen, als die Achse in diesen Stühlchen zu befestigen und die Rolle sich um die Achse drehen zu lassen.

Fehlerhaft ist unter allen Umständen eine stark abgerundete Form des Laufrollenumfanges (Fig. 7), weil sich die Rolle wie der Laufring eher abnutzen und leicht bei ausgelaufenen Achslagern ein Seitwärtskippen der Rolle und daher Brechen der Zapfen vorkommt. Letztere müssen daher genügend lang und stark genug ($1\frac{1}{2}$—2 Zoll Durchmesser) gemacht werden.

2) Wo die Achsen der Rollen in an der Scheibe befestigten Achslagern sich drehen, also zugleich eine fortschreitende Bewegung annehmen (Fig. 6) und wo sich der Laufring auf dem Fundament befestigt befindet. Letzterer ist aus gußeisernen Segmenten zusammengeschraubt, welche stets abgedreht sein sollten, oder man findet ihn zuweilen aus Eisenbahnschienen gebogen, welche Construction, da das genaue Biegen nach einem Kreisbogen schwierig ist, und ein Abdrehen der Schienen nicht wohl angeht, mangelhaft genannt werden muß.

3) Die Rollen befinden sich auf centralen Stangen befestigt, um ihre Entfernung vom Mittelpunkt zu fixiren, und wälzen sich zwischen zwei Laufringen, von denen einer auf dem Fundament, der andere an der Scheibe befestigt ist (Fig. 7). Die Stangen sind mit dem einen Ende an einem um den Zapfen beweglichen Ringe befestigt. Da die Mittelpunkte der Rollen resp. die Stangen nur den halben Weg des darüber gelegenen Punktes der Scheibe machen, so kommen bei der Drehung stets andere Punkte der Scheibe über jeder Stange zu liegen, weshalb keine Theile der Scheibe in die Ebene der Stangen hinabreichen dürfen. Diese Einrichtung ist wegen der 2 Laufringe etwas theurer als die vorigen, aber die Scheiben haben wegen der geringen wälzenden Reibung eine leichte Bewegung. Die Rollen befinden sich zwischen zwei schmiedeisernen Ringen aus Flacheisen, welche auf den Stangen befestigt sind und welche zugleich die Entfernung der Stangen im Umkreise unveränderlich festlegen.

4) Sogenannte Krahn-Constructionen (Fig. 8 und Fig. 9), wo eine starke Mittelsäule ähnlich wie die Säule eines Krahns die Scheibe trägt, welche durch Steifen gegen die Säule abgestrebt ist; außerdem sind zur Unterstützung des Umfanges zuweilen noch Rollen angebracht (Fig. 8 und 9). Diese Scheiben sind an sich und wegen der tieferen Fundamente kostbar. Da die Arme von Gußeisen oft brechen, so macht man die Scheibe z. B. von Gußeisen und die Arme von Holz oder besser Schmiedeisen. Aeltere Scheiben dieser Art sind fast ganz von Holz construirt (Fig. 8).

In England hat man auch wohl ähnliche Scheiben mit Mittelsäule gemacht, worauf die Wagen mittelst einer Brückwaage oder Centesimalwaage, die mit der Scheibe in Verbindung steht, gewogen werden können (Fig. 10), indessen sind diese Scheiben theuer und häufigen Reparaturen unterworfen, so daß der Nutzen der Wiegevorrichtung zweifelhaft ist.

5) Endlich macht man bei großen Scheiben für Locomotiven und Tender nicht eine Scheibe mit sich kreuzendem Gleis, sondern mit nur einem Gleis, weshalb zwei Haupt-

träger, welche um die Spurweite von Mitte zu Mitte entfernt sind und worauf die Schienen unmittelbar befestigt werden, für eine solche Scheibe genügen. Es ist deshalb nur eine sogenannte Drehbrücke vorhanden; an dem Ende jedes Trägers ist eine, also im Ganzen sind 4 größere Laufrollen (2 bis $2^1/_2$ Fuß Durchmesser), deren Achsen radial stehen, am Umfange vorhanden, und in der Mitte geschieht die Unterstützung wie gewöhnlich durch einen Zapfen. Die Brücke ist dann mit durchbrochenen, gußeisernen Platten oder hölzernen Bohlen bedeckt und der übrige Theil der Grube ist meistens offen; dabei muß die Grube am Rande möglichst flach sein, weil bei tiefen Gruben häufig Unglücksfälle durch Hineinstürzen von Personen entstanden sind. — Die Träger dieser größeren Scheiben sind meistens schmiedeiserne, von Blech oder Gitterwerk construirte.

Die Bewegung der Scheiben geschieht in einfachster Weise durch Arbeiter, welche sich gegen den darauf stehenden Wagen lehnen und mit den Füßen gegen die Einfassung stemmen, oder auch mit Zuhülfenahme eines eingesteckten Baums (Fig. 12). Auf diese Weise kann man noch Scheiben für Locomotiven, wenn sie, gut construirt und sauber in dem Rollapparat und Zapfen gearbeitet, leicht gehen, durch 4 bis 8 Mann bewegen; statt der Menschenkraft kann man auch Pferde, welche an einem an der Scheibe befestigten Tau ziehen oder an einer Kette ohne Ende, welche mit der Scheibe in Verbindung steht ꝛc. die Zugstränge einhaken, verwenden.

Bei größeren Scheiben findet man auch (wie in Fig. 6) Räderwerk in verschiedenster Anordnung, welches in einen Zahnkranz, der an der Umfassungsmauer befestigt ist, oder welcher auch mit dem unteren Rollring verbunden ist, angreift, so daß durch Arbeiter, welche, auf der Scheibe stehend, eine Kurbel drehen, die Drehung der Scheibe bewirkt werden kann. Bei den großen Scheiben, welche nur durch 4 Rollen gestützt werden, genügt die Reibung dieser Rollen auf dem Rollring, um, wenn eine derselben oder zwei durch ein Vorgelege in Umdrehung versetzt werden, die Drehung zu bewirken, so daß man bei neueren derartigen Scheiben keinen Zahnkranz mehr findet.

Zur Bewegung großer Drehscheiben findet man zuweilen (besonders in Locomotivschoppen und Werkstätten) eine kleine Dampfmaschine z. B. von 1 Pferdekraft angewendet, oder auch bewegt man die Scheibe mittelst hydraulischer Vorrichtungen, indem eine Kette um eine Kettenscheibe horizontal geschlungen hin und her bewegt wird durch Vor- und Rückwärtsgehen zweier Kolben, welche sie verbindet (Paddington-Station in London). Fig. 13. Es ist auch vorgeschlagen, den Dampf der auf die Scheibe gefahrenen Locomotive zur Bewegung dieser Scheiben resp. zur Speisung eines auf der Scheibe befindlichen Dampfcylinders zu benutzen.

Dimensionen einiger Constructionstheile.

Der Durchmesser der Laufrollen bei kleinen Scheiben bis etwa 25 Fuß Durchmesser (Fig. 7) beträgt etwa 12—18 Zoll und die Rollen befinden sich in Abständen von etwa 4 bis 6 Fuß. Der Holzschling zur Einfassung der Grube ist von präparirtem Eichenholz, 6—8 Zoll hoch, 12 Zoll breit aus krumm gewachsenem Holz, die einzelnen Stücke mit Schwalbenschwanz an einander, alle 3—4 Fuß mit 3 Fuß langen, 1 Zoll starken Schrauben mit dem gemauerten Ring verankert. Letzterer, 18 Zoll stark und $2^1/_2$ Fuß hoch auf solide gemauertem Fundament ruhend. Wendet man eine Quadereinfassung der Grube an, so kann man sie 15 bis 18 Zoll breit und 12 bis 10 Zoll hoch machen und muß sie alle 3 bis 4 Fuß mit dem Mauerwerk gut verankern. Eine Verbindung der Quader an der inneren, oberen Kante mit einem gußeisernen, im Querschnitt rechtwinkligem Ring verhindert das Lockerwerden einzelner Quader durch die Stöße des Klinkhakens. Den Quaderring für den Laufring macht man 1 Fuß hoch und 15 Zoll breit, Quader zur Unterstützung des Zapfens 3 Fuß im Quadrat, 18 Zoll hoch. Bei den großen Scheiben für Locomotiven (Fig. 11), Quader für Laufring 2 Fuß breit, 1 Fuß hoch; Mittelquader 4 Fuß im Quadrat und 2 Fuß hoch. Die Grube der Drehscheibe wird vom Mittelquader ab mit wenigstens $^1/_{24}$ Gefälle mit einer flachen Backsteinlage ausgepflastert und mit Asphalt in 2 Lagen à $^1/_4$ Zoll, welche zum besseren Dichtwerden nach einander aufgebracht werden, gedichtet. Der Regen und das Schneewasser werden dann durch kleine Rillen unter dem Laufring durchgelassen, sammeln sich in einem Canal am Umfange und fließen an der tiefsten Stelle desselben nach einem Entwässerungscanal ab. Eine andere Anordnung, wo das Sammelwasser in der Nähe des Mittelquaders abgeführt wird, zeigt Fig. 11. In schlechtem Boden wird man die Pflasterung stärker und bei genügend starkem Umfassungsring gewölbartig ausführen, so daß die ganze Grundfläche der Scheibe zum Tragen kommt.

3) Versenkte Gleise mit Schiebebühnen und Schiebeschlitten.

Um Wagen oder Maschinen von einem Gleise auf ein paralleles Gleis zu bringen, kann man sich statt der Drehscheiben der Schiebebühnen oder Gleiskarren bedienen. Die allgemeine Anordnung dieser Vorrichtungen ist Taf. R, Fig. 1 angegeben. Es wird z. B. aus einem Wagenschoppen der Wagen auf die Schiebebühne geschoben; die durch Räder unterstützte Schiebebühne bewegt sich durch Arbeiter, welche gegen den Wagen sich stemmen, geschoben, auf einem der Länge der Grube nach gelegten Gleise, bis sie dem Gleise b gegenüber sich befindet, wo dann der Wagen in dies Gleis geschoben werden kann. Fig. 2 zeigt die Skizze einer solchen

Schiebebühne; die auf ihr befestigten Schienen sind in gleicher Höhe mit den Bahnschienen, und die Platform der Schiebebühne ruht vermittelst Lagern auf 2 Achsen. In der Grube ist ein Gleis befindlich, auf welchem sich der Schlitten bewegt. Um die Tiefe der Grube zu verringern, kann man eine Construction wie Fig. 3 anwenden, wo sich die Achsen der Räder über der Platform befinden; in diesem Falle genügt eine Tiefe der Grube von 10—12 Zoll.

Schiebebühnen für Wagen werden meistens durch Arbeiter bewegt, die sich gegen die Wagen stemmen; Bühnen für Locomotiven kann man z. B. mit einem Sperrhebel oder auch mittelst Kurbel und Rädervorgelegen, welche eine oder zwei Achsen in Drehung versetzen, fortbewegen. Man benutzt auch bei größeren Anlagen und häufiger Bewegung solcher Schiebebühnen Dampfkraft, indem man die Rädervorgelege mittelst einer kleinen, auf der Bühne befindlichen Dampfmaschine (Locomotive) in Bewegung versetzt (franz. Nordbahn), oder auch eine kleine Dampfmaschine bewegt eine auf dem Boden der Grube befindliche Kette (franz. Westbahn).

Die früher auf den hannoverschen Bahnen gebräuchlichen Schiebebühnen (Gleiskarren) für Wagen waren eine Schienenlänge = 18 Fuß engl. lang. Das versenkte Gleis hatte eine Tiefe von 9 Zoll unter den gewöhnlichen Gleisen und die Bühne bestand aus 6 Querträgern von Eichenholz, (8 Zoll und $10^1/_2$ Zoll), welche je zwei die Achslager eines Räderpaares trugen und die durch eine hölzerne Kreisverstrebung, so wie durch zwei eiserne Schraubbolzen in unverrückbarer Lage gegen einander gehalten wurden. Es waren also 3 Schienenreihen für den Karren erforderlich. Die gußeisernen Räder hatten 1 Fuß 10 Zoll Durchmesser und der Mittelpunkt der 3 Zoll starken, schmiedeisernen, in gußeisernen Lagerstühlen befindlichen Achsen befand sich also über der Platform. Die beiden mittleren Räder hatten einen doppelten Spurkranz, während die äußeren vier keine dergleichen hatten. Die Gleiskarren für Locomotiven waren stärker construirt und hatten eine 2 Fuß 3 Zoll tiefe Grube, von den 6 Rädern hatte jedes Rad 3 Fuß 2 Zoll Durchmesser, und jeder der 6 Querträger war 12 Zoll hoch und $10^1/_2$ Zoll breit. Durch 2 Kurbeln an einem Vorgelege (mit im ganzen 4 Mann besetzt) wurde eins der mittleren Räder gedreht, so daß sich der Gleiskarren auf den Schienen fortbewegte.

Die Gruben beider Gleise waren mit Mauern eingefaßt, die mit Quadern von 12 Zoll Höhe und 15 Zoll Breite abgedeckt waren. Die 3 Schienenreihen für den Karren lagen auf Quaderwürfeln, und die Grube war abgepflastert und mit Wasserabzug versehen. Der Spielraum zwischen den Schienen des Karrens und den festen Schienen des Bahnhofs ist $^1/_2$ Zoll und der Spielraum der Spurkränze der mittleren Räder ist etwa $^1/_4$ Zoll.

Zweckmäßiger wäre es gewesen, die 4 äußeren Räder mit doppelten Spurkränzen zu versehen und die beiden mittleren ohne solche anzuordnen, wodurch ein Ecken der Bühne bei der Fortbewegung vollständiger vermieden wird. Die hölzerne Platform solcher Schlitten muß präparirt und die Räder müssen von Schalenguß hergestellt sein. Karren vor Reparaturwerkstätten, wo außer 4- und 6rädrigen Wagen auch 8rädrige (Amerikaner) bewegt werden müssen, kann man auch aus zwei Hälften zusammensetzen, von denen jede einen vollständigen Karren auf zwei Schienensträngen bildet. Diese beiden Karren werden jeder einzeln gebraucht, wenn nur 4- oder 6rädrige Wagen zu bewegen sind, und vereinigt, wenn 8rädrige Wagen auf dem versenkten Gleise bewegt werden sollen. Die Länge jeder Hälfte dieser Karren ist 18 Fuß engl., so daß dieselben also zusammen 36 Fuß engl. lang sind. Doch hat es Schwierigkeiten, eine leichte Bewegung so vereinigter Karren zu ermöglichen.

Fig. 4 zeigt eine aus Schmiedeisen construirte Schiebebühne neuer Construction der hannoverschen Bahnen für 8rädrige Wagen, worauf selbstredend auch 4- und 6rädrige Wagen bewegt werden können.

Vor Wagenreparaturschoppen und Werkstätten (für Locomotiven ꝛc.) kann man durch die Grube für eine solche Schiebebühne die Gleise unterbrechen, was aber bei den Hauptgleisen oder auch den sonstigen Gleisen des Bahnhofes nicht angeht. Für diese Gleise hat man anders construirte Schiebeschlitten, wobei die Längsgleise des Bahnhofs unberührt bleiben. Fig. 5 zeigt einen solchen Schiebeschlitten, welcher sich auf Quergleisen bewegt, die um die Höhe des Spurkranzes der Schlittenräder höher als das durchgehende Gleis liegen. Auf diesem Schlitten befindet sich ein Wasserbecken und eine Pumpe, mittelst welcher man Wasser unter die Kolben von 4 kleinen Preßcylindern pumpen kann, welche die Wagenachsen heben, bis der Spurkranz der Wagenräder frei wird. Man schiebt dann den Schlitten seitwärts in ein anderes Gleis, wobei an den durchbrochenen Stellen des Schlittengleises die Schlittenräder auf den Spurkränzen laufen, und läßt dann die Wagenräder durch Herauslassen des Wassers aus den Preßkolben wieder in das betreffende Längsgleis hinunter. Dieser Schlitten ist zu Bristol und auf dem Bahnhofe in St. Germain in Gebrauch.

Eine andere Vorrichtung, auf dem Bahnhofe der Paris-Lyon Bahn zu Paris in einem Wagenschoppen gebraucht, zeigt Fig. b, wo das Gleis MN durch zwei an einer Achse befindliche Excentrics, jedes unter einer Schiene befindlich, um 4 bis 5 Centimeter gehoben wird, indem es sich um M dreht, und nachdem der Schlitten einem anderen Gleise gegenüber, wird derselbe auf einer eben so hergestellten schiefen Ebene wieder herabgelassen; diese Vorrichtung ist etwas kostbar, da sie viele derartige drehbare Gleisstücke erfordert.

Eine meistens gebräuchliche Vorrichtung ist die Dunnsche Schiebebühne, Fig. 7. Die Stücke AA haben eine Verlängerung von abgeschrägten Schienen von etwa 4 Fuß Länge, welche sich, wenn man jede um 90° dreht, auf die Bahnschienen legen und eine schiefe Ebene herstellen, auf welche man den Wagen hinaufschiebt, so daß seine Räder von den außerhalb am Kasten des Schlittens angebrachten Flachschienen getragen werden. Die Anordnung der neben einander liegenden Räderpaare ist getroffen, damit beim Passiren der Ausschnitte des Gleises für den Schiebeschlitten kein Stoß erfolgt, da, wenn an einer Seite eins dieser Räder über einer Lücke sich befindet, das andere nebenliegende vollständig unterstützt bleibt.

Dieses System findet man, was die Detail-Constructionen anbetrifft, in den mannigfaltigsten Anordnungen. Der Durchmesser der Schlittenräder ist durch die Höhe der Wagenachse bedingt. Man muß eine möglichst leichte Beweglichkeit

zu erreichen suchen, was bei Schlitten für 8rädrige Wagen seine Schwierigkeiten hat. Dagegen sind dergl. für 6rädrige und 4rädrige Wagen häufig angewendet und der Gebrauch dieser Schlitten auf Bahnhöfen nimmt beständig zu. Man wendet sie auch in neuerer Zeit für Güterwagen an, während sie anfänglich mehr für Personenwagen benutzt wurden, und man kann, indem man z. B. sämmtliche Gleise eines Bahnhofes mit Quergleisen an verschiedenen Stellen kreuzt, durch diese Schlitten Wagen von mehreren Stellen in jedes Gleis bringen und so die vergleichsweise kostspielige und in den Hauptgleisen meistens nicht für zulässig gehaltene Anbringung von Drehscheiben vermeiden oder doch sehr einschränken. Ohne Zweifel wird man auch bald eine geeignete Construction von derartigen Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis für Locomotiven herstellen. Bei Anlage versenkter Gleise hat man, wie leicht einzusehen, den Vortheil, die Größe der Räder, welche für eine leichte Beweglichkeit von großem Einfluß, beliebig wählen zu können, wenn man nur die Grube tief genug macht.

Hannoversche Vorschriften.

Schiebebühnen sind nur vor den Wagenschoppen und Reparaturwerkstätten, so wie auf dazu passenden Producten-Ladeplätzen zu projectiren. Vor Personenwagenschoppen und auf Producten-Ladeplätzen sind in der Regel Schiebebühnen ohne versenktes Gleis, vor Reparaturwerkstätten solche mit versenkten Gleisen anzuwenden. Vor Wagen-Reparaturwerkstätten, in welche auch 8rädrige Wagen gebracht werden müssen, ist der Gleiskarren in einer Länge von 28 Fuß hann. anzulegen.

Die Länge der Gleiskarren für Personenwagenschoppen ist 21 Fuß 6 Zoll, und die Entfernung der den Gebäuden zugekehrten Kante des versenkten Gleises von dem Gebäude ist zu 16 Fuß anzunehmen, damit bei geöffneten Schlagthoren die längsten Wagen noch auf dem Karren bewegt werden können. Die Schiebebühnen vor den Maschinen-Reparaturwerkstätten erhalten eine Länge von 18 Fuß $9^1/_2$ Zoll hann. (= 18 Fuß engl., oder einer Schienenlänge), und sind stets von Schmiedeisen zu construiren. (Bei Schiebethoren kann man also das versenkte Gleis dem Gebäude so nahe legen, daß noch die Buffer der Wagen einigen Spielraum haben.) Die Construction der versenkten Gleise vor Maschinen- und Wagen-Reparaturwerkstätten wird für die einzelnen speciellen Fälle vorgeschrieben.

Die Schienen der versenkten Gleise sind in der Regel auf Quaderwürfeln zu befestigen, gleich den Nebensträngen der Bahnhöfe.

Die Sohle der versenkten Gleise ist zwischen den Quaderwürfeln mit kleinen Pflastersteinen oder harten Ziegeln nach regelmäßigem Gefälle auszupflastern, und zur Abführung des Tagewassers sind kleine Entwässerungscanäle von den versenkten Gleisen nach den Haupt-Entwässerungscanälen oder den Seitengräben des Bahnhofs anzulegen.

4) Perrons und Rampen.

Hohe Perrons, welche bis zur Wagensohle reichten, wurden früher angelegt, um bequem einsteigen zu können. Sie sind jetzt abgeschafft und darf die Höhe des Perrons nicht über 18 Zoll engl. betragen, um die Achsen schmieren und nachsehen zu können. Haben die Wagen gut angeordnete Tritte, so können auf kleinen Stationen und Haltestellen die Perrons fortbleiben.

Im Folgenden sind die hannoverschen Vorschriften enthalten, welche alles Erforderliche erläutern.

Die Perrons für den Personenverkehr, welche dazu dienen sollen, das Ein- und Aussteigen der Reisenden in die Personenwagen und aus denselben zu erleichtern, sollen auf den sämmtlichen Stationen nach denselben und zwar den folgenden Dimensionen (Alles in hannov. Maaß) ausgeführt werden.

1) Höhe der Perrondeckplatte über der Schienenoberkante = 1 Fuß 3 Zoll (dies ist die Höhe des unteren Trittbretts bei Personenwagen);

2) Abstand der Perrondeckplatte von der Mitte des nächsten Gleises 5 Fuß $4^1/_2$ Zoll;

3) desgleichen der Perronmauerfläche von der Mitte des nächsten Gleises = 5 Fuß 9 Zoll.

Dies Ueberstehen der Deckplatte hat den Vortheil, bei etwa sich ändernden Maaßen der Personenwagen resp. deren Tritte die Deckplatten noch um $4^1/_2$ Zoll zurückziehen zu können.

Die Perrons der Anhaltestellen sind, wo nicht etwas Anderes besonders vorgeschrieben werden wird, als ein nur 8 Zoll hoher, über der Schienenoberkante erhöhter und von der Mitte des nächsten Gleises 5 Fuß $4^1/_2$ Zoll entfernter Tritt von Stein zu construiren.

Die Länge der Perrons auf den Anhaltestellen ist zu circa 200 Fuß anzunehmen, die Perrons auf den Stationen sind je nach der Bedeutung der letzteren zu 300 bis 400 Fuß Länge zu projectiren, die Perrons auf großen Hauptstationen können unter Umständen eine noch größere Länge erhalten. Auf doppelgleisigen Bahnen und denjenigen Bahnhöfen und Haltestellen, wo regelmäßige Kreuzungen stattfinden, sind Mittelperrons von 8 Zoll über Schienenkopfhöhe anzulegen. — Die Breite der Perrons ist in der Regel nicht geringer anzunehmen als 18 Fuß.

Die Perronmauern sind aus Bruchstein-Mauerwerk in horizontalen Schichten und mit dicht schließenden Fugen herzustellen, insofern dies Mauerwerk nicht erheblich theurer kommt als gutes Ziegelmauerwerk, in welchem Falle letzteres

unverputzt und ausgefugt zu wählen ist. Die Fundamente sind mindestens 2 Fuß tief anzulegen, damit der Frost nicht bis unter das Mauerwerk dringen könne.

Die Einfassungsmauern der Perrons sind in der Regel mit 5 bis 6 Zoll dicken, harten Sandsteinplatten **abgedeckt** zu projectiren.

Diese Platten sind 2 bis $2^1/_2$ Fuß breit und nicht unter $2^1/_2$ Fuß lang zu nehmen und sind sauber abgekantet, vorne mit Wassernase, an den Stoßfugen mit Falz oder Eisendübbel zu versehen, um dadurch ein Aufkippen der einzelnen Platten zu verhindern.

Die Perrons selbst, welche nach der Bedeutung der Stationen und den Preisen der betreffenden Materialien mit Kies, Steinplatten, Klinkern oder Asphalt abgedeckt anzunehmen sind, müssen ein Gefälle von $^1/_{32}$ bis $^1/_{40}$ nach den Schienengleisen zu, je nach dem zur Abdeckung angewendeten Material erhalten, damit das Wasser von den Gebäuden abgeleitet wird und die Perrons selbst schnell abtrocknen.

Wo viel mit kleinen Gepäckwagen auf dem Perron gefahren wird, sind 3zöllige Platten auch von hartem Sandstein kaum stark genug, besser sind 4- bis 6zöllige. Die Asphaltabdeckung mit gehöriger Unterlage aus flachen Ziegeln, in 1 oder 2 Lagen, oder sonstiger geeigneter Unterlage wird etwa $1^1/_2$ Zoll stark genommen. Ein sorgfältiges Anschütten und Stampfen des Perrons ist zu empfehlen, um Setzen und Umlegen der Platten zu vermeiden. Die Perrons in Hallen sind immer mit Sandsteinplatten oder Asphalt abgedeckt. In neuerer Zeit versieht man die Räder der Gepäckwagen mit Gummibandagen am Umfange, wodurch das Geräusch derselben, (besonders in Hallen), sehr vermindert und die Unterlage geschont wird.

Bei bedeckten Perrons sollen, wenn nicht eine ganz freitragende Construction, welche an der Mauer des Hauptgebäudes befestigt ist, gewählt wird, die Säulen mindestens 10 Fuß von der Mitte des nächsten Gleises und möglichst weit von einander entfernt gestellt werden. Die Höhe der tiefsten Punkte der Perron-Bedachung, soweit sie den Perron überragt, soll mindestens 14 Fuß über dem Schienenkopf sein, die Bedachung selbst mit der Rinne soll bei dieser Höhe 4 Fuß 8 Zoll von der Mitte des nächsten Gleises entfernt bleiben. (Taf. S ad Fig. 8 Taf. Q). Ueber die Perrons vor den Güterschoppen und Cokesschoppen wird das Erforderliche bei diesen Gebäuden vorkommen.

Die **Rampen** zum Be- und Entladen von Equipagen, Vieh und schweren Gegenständen sind mit Mauern einzufassen, welche mit einer platt liegenden Schwelle von Eichenholz, $^6/_{10}$ Zoll stark, abgedeckt werden. Wie bei den Perrons, sind diese Mauern in der Regel aus Bruchsteinmauerwerk in horizontalen Schichten mit dichtschließenden Fugen auszuführen, und nur wo gutes Ziegelmauerwerk billiger ist, muß solches gewählt werden. Die Höhe der Rampen über der Schienenoberkante ist 3 Fuß 10 Zoll (welches Maaß der mittlern Höhe der Wagensohle entspricht) (Fig. 15 Taf. R), die Entfernung der Rampenmauern von der Gleismitte 5 Fuß $4^1/_2$ Zoll. Die Rampen sind so anzulegen, daß Wagen sowohl vom Ende wie von der Seite beladen werden können. Für das

Seitwärtsladen muß die Länge des betreffenden horizontal auszuführenden Theils der Rampe mindestens 18—20 Fuß sein. Wo ein Gleis in die Rampe geführt ist (Fig. 12), oder in ähnlichen Fällen, muß es so lang sein, daß die Drehscheibe mit einem Wagen auf ihr, gedreht werden kann, wenn ersteres Gleis mit einem Wagen besetzt ist. Die Entfernung des Rampenmauerwerks vom Mittelpunkte der Drehscheibe hängt von den Dimensionen der zu drehenden Wagen ab.

In den Rampenmauern, wogegen die schmale Seite der Wagen steht, macht man auch wohl Vertiefungen, welche die Buffer der Wagen aufnehmen können, um ein dichtes Anschieben Letzterer zu erreichen; auch bringt man Ringe in der Mauer an, um die Wagen während des Beladens festbinden oder festketten zu können, oder auch stellt man durch Keile rc. die Räder fest.

Wo viele Langholz- oder Steintransporte zu erwarten sind, kann es zweckmäßig sein, den Rampen parallel zum Gleise eine größere Länge zu geben, so daß man mit dem Landfuhrwerk auf die Rampe fahren und Producte auf derselben lagern kann.

In diesem Falle bildet also die Rampe einen erhöhten Lagerplatz z. B. für Materialien, welche massenweise in Eisenbahnwagen verladen werden müssen: Steinkohlen, Steine, Mergel zur Düngung, Pflastersteine rc. rc. Der umgekehrte Fall, wo derartige Materialien von Eisenbahnwagen auf Landfuhrwerke geladen werden sollen, erfordert vertieft liegende Anfahrten, bei denen entweder die Landwagen unter die nach unten ausladenden Eisenbahnwagen fahren um beladen zu werden, oder doch so viel tiefer stehen, daß die Wagensohle des Landfuhrwerks mit den Schienen gleich hoch ist.

Die Steigung der Rampen ist in der Regel nicht unter $^1/_{12}$ zu projectiren. An einer den Gleisen zugekehrten Seite der Rampe ist eine Treppe anzubringen, damit eine rasche Communication von der Rampe zu den Eisenbahnfahrzeugen und umgekehrt stattfinden kann.

Es genügt meistens, die Fläche der Rampen mit bindendem Kiese oder, wo dieser fehlt und ein starker Verkehr auf der Rampe in Aussicht steht, mit einem schwachen Steinschlage abzudecken.

Einige Beispiele von Rampen-Anlagen rc. auf Taf. R Fig. 12—15.

Auf kleineren Bahnhöfen, oder wenn ein außergewöhnliches Bedürfniß eintritt, z. B. bei Militair-Transporten, zum Einladen von Pferden rc., benutzt man auch wohl **fliegende** Rampen. Diese sind von Holz hergestellt, auf zwei oder mehrern Rädern transportirbar, und werden mittelst an einem Ende angebrachter, drehbarer Stützen mit entsprechender Neigung am Gleise aufgestellt.

Die Rampen, welche ausschließlich zum Verladen von Vieh dienen, sind zuweilen mit einer Einfriedigung versehen, um zur Zeit der Einladung das Vieh darin eingeschlossen bereit zu halten, oder man findet in der Nähe der Rampen eingefriedigte und verschließbare, meistens nicht bedeckte Stände für verschiedenes Vieh.

5) Reinigungsgruben.

Die Reinigungsgruben, (Senkgruben, Besichtigungsgruben), welche in und vor den Maschinenhäusern, in den Reparaturwerkstätten, sowie vor den Wasserstationen angelegt werden, haben den Zweck, die Maschinen und Wagen genau nachsehen, an denselben Reparaturen vornehmen, die Rosten in den Maschinen reinigen, (das Feuer aufreißen), oder das Feuer aus den Maschinen entfernen zu können.

Die Senkgruben in den Maschinenhäusern und Werkstätten (Taf. S, Fig. 1 a) haben eine Tiefe von etwa $3^1/_2$ Fuß (in Hannover von 2 Fuß 8 Zoll bis 4 Fuß) unter Schienenoberkante und eine lichte Weite von 4 Fuß, und sind mit Quadern abgedeckt, (18 Zoll breit und 10 Zoll bis 12 Zoll hoch), worauf die Schienen mittelst in Holzdübbel eingetriebener Hakennägel genagelt, oder auch mittelst in die Quader mit Blei vergossener Schrauben befestigt sind; dabei sind die Quader auf dem Mauerwerk durch Verdübbelung oder Verankerung gegen Verschiebung zu schützen. Oder es ist auf dem gut abgeglichenen Bruchsteinmauerwerk, oder mit wenigstens 6zölliger Quaderplatte bedeckten Backsteinmauerwerk der Seitenwände, eine starke eichene Langschwelle (12 Zoll breit und 6 bis 8 Zoll hoch) mittelst Schrauben (1 Zoll stark, in $3^1/_2$ bis 4 Fuß Entfernung) zu befestigen, welche Schrauben im Mauerwerk vermauert, oder besser von seitlichen Oeffnungen im Mauerwerk aus angezogen werden können (Fig. 2 Taf. O_I).

Bei diesen Gruben kommt zweckmäßig an der äußeren Seite der Schienen, in gleicher Höhe mit dem Schienenkopfe und auf der unteren Langschwelle festgeschraubt, eine zweite dergl. zu liegen, die auf der Oberfläche mit einer Flachschiene versehen ist. Letztere dient dazu, den Wuchtebäumen, welche beim Hinüberbewegen der Locomotiven unter die Radreifen greifen, eine feste Unterlage zu geben. An diese Schwelle stößt der in Höhe der Schienenoberkante befindliche Fußboden aus Eichendielen in den Werkstätten und Steinplatten oder Pflaster in den Maschinenhäusern.

Die Reinigungsgruben vor den Maschinenhäusern oder auch in Gleisen in der Nähe der Maschinenhäuser, über welchen die Maschinen von ihrem Feuer befreit werden, haben eine Weite von 3 Fuß 6 Zoll hannov. und sind stets mit Quadern abgedeckt und die Seitenmauern (zweckmäßig auch die Sohle), sind mit feuerfesten Steinen zu verblenden, während die übrigen Reinigungsgruben von gewöhnlichen Ziegeln oder Bruchsteinen ausgeführt werden können.

Die Reinigungsgruben vor Wasserstationen (auf welchen, während die Maschine Wasser nimmt, solche nachgesehen, geschmiert ꝛc. werden kann) oder auch derartige Reinigungsgruben in Gleisen, über welchen mit einiger Geschwindigkeit Züge passiren, werden mit eichenen Langschwellen (12 Zoll

breit und 6 Zoll hoch) abgedeckt, die mit dem Mauerwerk gut verankert werden, (Taf. S, Fig. 1 a). Sie sind nur 3 Fuß im Lichten weit, damit die Schwellen besser auf der Mitte der Mauer aufruhen. Eine Quaderabdeckung würde bald losgerüttelt werden. Die Seitenmauern letzterer Reinigungsgruben kann man 2 bis $2^1/_2$ Fuß stark machen, während für die übrigen 2 Fuß genügen.

Die Sohle der Senkgrube wird nach der Quere gewölbt abgepflastert, (mit starken hochkantigen Backsteinen 4 — 5 Zoll stark oder einem 5 — 6 Zoll starken Pflaster von natürlichen Steinen) und erhält ein Längsgefälle, (meistens von beiden Enden nach der Mitte), von nicht unter $^1/_{100}$ und das in der Grube sich sammelnde Wasser (Himmelwasser und Wasser beim Reinigen und Entleeren der Kessel ꝛc.) wird durch Entwässerungs-Canäle abgeführt.

An beiden Enden erhalten die Senkgruben Treppen, weshalb selbstverständlich diese Enden nicht noch außerdem durch Mauern abgeschlossen zu werden brauchen.

Die Länge der Senkgruben richtet sich nach ihrer Lage. Die Reinigungsgruben vor den Maschinenhäusern (in jedem Gleise eine) und vor den Wasserstationen macht man in Hannover 24 Fuß lang, oben gemessen.

Die Lage derselben vor den Wasserstationen ist so zu wählen, daß das Reinigen der Rosten und Nachsehen der Maschinen über der Grube geschehen kann, während die Maschine Wasser und Brennmaterial einnimmt, und ist der Anfang derselben daher 10 Fuß vom Krahne entfernt zu projectiren.

Zuweilen finden sich auch an den Enden der Perrons, an den Stellen wo die Maschinen zu halten pflegen, Senkgruben angebracht, die für die Passagiere, welche die Gleise passiren (bei zwei Perrons) Ursache zu Unglücksfällen werden können. Man hat wohl diese Gruben seitlich durch kleine Barrieren eingefriedigt, oder auch die Gruben mit wegnehmbaren Deckeln oder Klappen zugedeckt, wodurch aber der Betrieb sehr genirt wird. Man begnügt sich daher meistens damit, an beiden Enden der Grube, oder nur an einem Ende, kleine Laternen zur Nachtzeit aufzustellen, welche die Grube beleuchten; bei Tage kann der in der Nähe befindliche Wärter die Passagiere warnen.

6) Pflasterung und Begrandung.

Die Wege auf den Bahnhöfen, auf welchen Fuhrwerke anfahren müssen, mithin die Wege vor dem Hauptgebäude, vor dem Güterschoppen und neben den Producten-Ladegleisen, müssen künstlich befestigt werden.

Welche Art der Befestigung zu wählen ist, wird hauptsächlich von den Preisen der verschiedenen Materialien abhängen. In der Regel ist eine Befestigung durch Pflasterung anzunehmen; nur wo die Kosten einer Pflasterbahn von 6 bis 8 Zoll Stärke die einer guten Steinschlagbahn von 10

bis 12 Zoll Stärke zu sehr übertreffen, ist letztere zu projectiren.

Besonders wo bei frisch aufgeschütteten Aufträgen noch ein Setzen zu erwarten, verdient Pflaster, weil es aufgenommen und wieder gesetzt werden kann, den Vorzug. Das Aufhöhen einer Strinschlagbahn ist erheblich kostspieliger, die zur guten Herstellung der Steinbahn erforderlichen Chausseewalzen sind nicht immer zu haben und eine nicht gewalzte Steinschlagbahn erfüllt ihren Zweck sehr mangelhaft.

Eine Begrandung ist für diejenigen Flächen anzunehmen, wo bespannte Fuhrwerke nicht passiren, die aber sonst benutzt werden müssen. Für diese Flächen, namentlich zwischen den Gleisen, ist eine bindende, unlösliche Kiesdecke von etwa 6 Zoll Stärke zu veranschlagen.

Bei der Anlage der Pflasterung, der Steinschlagbahnen und Begrandung ist namentlich die Anlage einer guten Entwässerung nach den Entwässerungs-Canälen zu beachten und die Begrandung zwischen den Gleisen, wenn die Oertlichkeit es gestattet, mit einem Gefälle von nicht unter 1 : 100 anzunehmen.

Die Lage der Wege, welche durch Pflasterung oder Steinschlag befestigt werden sollen, ist in dem Bahnhofsgrundrisse zu bezeichnen und sind solche mit Farbe anzulegen.

Ein gewöhnliches Quergefälle für derartige Wege ist etwa $^1/_{40}$ bis $^1/_{30}$ und ein Gefälle für gepflasterte Gossen etwa $^1/_{100}$ bis $^1/_{150}$. Ueber Specialitäten der Pflasterung vergleiche den „Wegebau".

7) Entwässerungs-Canäle.

Für die Manipulationen bei dem demnächstigen Betriebe sowohl, wie für die Conservation der Schwellen und billige Unterhaltung des Oberbaues ist eine gute Entwässerung der Bahnhöfe sehr wichtig. Es ist daher gleich bei der ersten Bearbeitung des Projectes darauf Rücksicht zu nehmen, und sowohl die Höhenlage des Bahnhofs wie die Feststellung der Bahngräbensohlen sind danach mit einzurichten.

Durch die Entwässerungs-Canäle sollen nicht allein die Drehscheibengruben, versenkten Gleise, Kellerräume, Reinigungsgruben und Bewegungsmechanismen der Weichen, sondern auch die ganze Planie des Bahnhofs trocken gelegt werden. Es sind daher je nach der Länge und Tiefe der Seitengräben des Bahnhofes und der Bahn, ein oder mehrere Hauptcanäle nach der Länge des Bahnhofs parallel zur Achse, oder mehrere derselben rechtwinklig gegen die Achse des Bahnhofes anzunehmen, und in diese wird man die kleineren Entwässerungs-Canäle einmünden lassen. Zu den letzteren werden häufig Drainzüge genügen.

Zuweilen kann es auch, statt tiefe Bahngräben anzulegen, billiger sein, das Wasser mittelst eines Canals irgend einem Recipienten: Bach, Fluß rc. zuzuführen, wobei event. zu beachten ist, daß durch Schützen, Klappen rc. dessen Hochwasser verhindert werde, nach rückwärts etwa Kellerräume rc. zu überschwemmen.

Die Hauptentwässerungs-Canäle müssen eine solche Weite und Höhe haben, daß dieselben bekrochen werden können, (also im Minimo 2 Fuß weit und $2^1/_2$ Fuß hoch). Die Nebencanäle dagegen können erheblich kleiner und zum großen Theil z. B. als Drainzüge, oder auch von Backsteinen 6 Zoll quadrat im Lichten ausgeführt werden, wenn dieselben wegen der zu entwässernden Flächen nicht tief zu liegen brauchen. Nebencanäle, welche sehr tief liegen oder über welchen Baulichkeiten stehen (Gebäude, Perron, Mauern, Asphaltabdeckungen rc.), sind dagegen von größeren Dimensionen anzunehmen, weil jene kleinen sich leichter verstopfen, und im schlimmsten Falle dann die Verstopfung nur durch Aufgraben zu beseitigen wäre.

Die Drainzüge, welche die oberen, höchstgelegenen Aeste der Entwässerung bilden (event. die Nebencanäle), sind an ihrem höchsten Punkte mit der (äußeren) Oberkante mindestens 2 Fuß, in besonderen Fällen ausnahmsweise $1^1/_2$ Fuß unter der Oberkante der Deckplatte des Abfallschachts anzufangen. Das Längengefälle der Hauptcanäle genügt mit $^1/_{200}$ bis $^1/_{500}$, und das der Nebencanäle mit $^1/_{50}$ bis nicht kleiner als $^1/_{100}$.

Sehr starke Gefälle können auch schädlich werden, indem die Sohle der Canäle rasch trocken läuft und die mitgerissenen Sinkstoffe liegen bleiben. Bei Drains, welche, um die Fugen zu dichten, an den Stößen mit Thon umhüllt sind, würde das rasch fließende Wasser diesen nach und nach ausspülen. Indessen ist bei Entwässerung von Bahnhöfen meistens wenig disponibles Gefälle vorhanden, da die Canäle so hoch in den Graben oder sonstigen Recipienten münden müssen, daß der höchste Wasserstand nicht zu weit und nicht oft in sie hineintrete. Es können auch Fälle vorkommen, wo überdies eine Entwässerung des Untergrundes durch Drains nützlich wäre (während die vorgedachten Anlagen den Zweck haben, das Himmelwasser abzuführen). In solchen Fällen verfährt man wie bei landwirthschaftlichen Drainirungen und dichtet selbstverständlich die Fugen dieser Drains nicht.

Die Abfalllöcher, so wie die in die Seitengräben einmündenden Stirnen, sind mit Gittern (von Guß- oder Schmiedeeisen) zu projectiren, und unter den Abfalllöchern Schlammgruben anzunehmen. Ueber jede Einmündung der Canäle in einen andern kommt jedenfalls ein Abfallschacht, wenn er nicht schon wegen der Ableitung des oben gefallenen Regenwassers erforderlich ist.

Die Platten des Abfallschachts müssen so stark sein, daß Pferdehufe sie nicht zertrümmern und so construirt, daß die Stollen der Hufeisen sich nicht darin festklemmen. Die Gitter vor den Canälen sollen das Ungeziefer, Ratten, Mäuse rc. abhalten.

Die Art der Ausführung der Entwässerungs-Canäle wird nach den Preisen der Materialien zu bestimmen sein. Auf Tafel 8. finden sich einige Canäle angegeben. Die größeren Canäle von 2 Fuß und 2 Fuß 6 Zoll (Fig. 3) werden bei festem Untergrund mit $^1/_2$ Stein oder 5 bis 6 Zoll genügend stark gemacht, bei beliebiger Höhe der Ueberschüttung. Canäle dieser Dimensionen aus Sandsteinplatten von 3 Zoll

Stärke müssen von hartem Material gemacht und nicht höher als etwa 3 Fuß mit Oberkante unter Schwellenunterkante liegen, sonst werden sie leicht, wenn unter den Gleisen durchgehend, beim Befahren derselben zerdrückt. In größerer Tiefe sind sie zuverlässig, überhaupt aber von ungeeigneter Form, weil Ablagerungen auf der flachen Sohle am ersten stattfinden. Die beste Form, was das Reinhalten anbetrifft und die auch bequem zu befriechen, ist die eiförmige, Fig. 6. Glasirte Röhren sind den Drains vorzuziehen, kosten aber erheblich mehr. Man fabricirt sie auch eiförmig.

Ein Schema einer Bahnhofs-Entwässerung giebt Fig. 1. Die kleinen nicht besteigbaren Abfallschächte Fig. 4 sind nach der Länge der Gleise alle 80 bis 100 Fuß entfernt zwischen den Gleisen gelegen und stehen über Drainröhren (z. B. Fig. 10 oder 11), welche in den Canal Fig. 5 von z. B. $1^1/_2$ bei 2 Fuß münden, der sich wiederum in den Hauptcanal von 2 bei 2 Fuß 6 Zoll in den Umfassungsgraben führend, abzweigt. Bei $^1/_{100}$ Gefälle des Kieses zwischen den Gleisen, liegen also die Oberkanten der Deckplatten der Abfallschächte $4,_8$ bis 6 Zoll tiefer als die Scheitelpunkte der Gefälle (Wasserscheiden), welche in Schienenunterkante, oder 2 bis 3 Zoll tiefer liegen. Fig. 2 zeigt ein Schema mit einem Hauptcanal der Länge nach; es ist dabei selbstredend, daß, da sich der Querschnitt der Canäle entsprechend der Wassermenge vergrößern soll, das obere Ende des Hauptcanals nicht den Maximalquerschnitt zu haben braucht. Man läßt das Wasser der Dachrinnen, event. auch den Inhalt der Pissoirs und Aborte zuweilen auch in diesen Canal, falls man einer raschen Abführung versichert ist, (gehöriges Gefälle, verdünnte Stoffe in Waterclosets, oder auch Spülung), so daß die Abfalllöcher nicht unbequeme Ausdünstungen erwarten lassen, im anderen Falle muß man für die festen Excremente einen besonderen Canal anlegen, da Wasserverschlüsse der Abfallschächte für derartige Anlagen zu künstlich sind.

Die Reinigung der Canäle geschieht bei den zu befriechenden durch Herauskratzen des Niederschlages und Herauffördern durch die Schächte. Letztere dürfen bei dem geringen Querschnitt der Canäle nicht über 80 bis 100 Fuß entfernt sein, da sonst das Befriechen dieser Canäle für die Arbeiter eine Tortur und eine ängstliche Arbeit wird. Die kleinen Canäle von 24 und 18 Zoll reinigt man mit einem Kratzer, der an ein Tau oder eine Kette fest gebunden ist, welch letztere durch allmähliges Hineinschieben von dünnen Ruthen, die nach und nach aneinander gebunden werden, von einem besteigbaren Abfallschacht zu dem nächsten gebracht und dann, nachdem man zuvor diese Ruthen wieder eingesammelt hat, hin und hergezogen wird, weshalb also über diesen Canälen ebenfalls einzelne besteigbare Abfallschächte vorhanden sein müssen. Die kleinsten Canäle kann man zuweilen mit dünnen biegsamen Ruthen reinigen, schlimmstenfalls muß man sie aufgraben; das heftige Einführen des Wassers aus dem Schlauch einer Feuerspritze, welcher wie die

Reinigung fortschreitet, im Canal vorgeschoben wird, wie überhaupt reichliches Zuführen von Wasser von oben her, kann die Reinigung der Canäle sehr befördern oder allein schon zuweilen ermöglichen. Künstliche Spülung der Canäle durch Benutzung eines vorhandenen Gefälles anzuordnen, ist man selten bei Bahnhöfen in der Lage und man kann überhaupt auf diese Nebenanlagen selten erhebliche Kosten verwenden. — Ausführlicheres über Entwässerung größerer Flächen, ganzer Städte 2c. was hier benutzt werden kann, findet sich im „Wegebau".

8) Einfriedigung (Tafel S.).

Zur Einfriedigung der Bahnhöfe und Anhaltestellen, welche nicht in unmittelbarer Nähe der Stadt liegen, sind in der Regel, wie zur Einfriedigung der Bahn, lebendige Hecken aus Weißdorn, Hainbuchen 2c. Pflänzlingen zu wählen, welche jedoch wegen des lebhafteren Verkehrs bei den Bahnhöfen sorgfältiger geschützt werden müssen, bis sie zur Wehrbarkeit herangewachsen sind. Es wird daher ein einfaches Schluchterwerk (Fig. 13) oder ein Netzzaun (Fig. 14), wie solche für die Bahneinfriedigung angewendet werden, nicht genügen, weshalb bei ersterem die Zahl der Latten zu vermehren, letzterer solider aus kantigen Pfählen und Latten herzustellen ist, oder auch ein niedriges Lattenstacket (Fig. 16) zum Schutz der Hecke angenommen werden kann. Bei bedeutenderen Städten, und namentlich auf einem Theile der Stadtseite der Bahnhöfe, wird von obiger Construction abzuweichen und eine der Umgebung entsprechendere Einfriedigung zu wählen sein, z. B. an den Thorwegen gemauerte Pfeiler, im Uebrigen sauber gearbeitetes Holzstacket (Fig. 17), oder Pfeiler aus Sandstein oder Backstein mit schmiedeisernem oder gußeisernem Gitter (Fig. 18 und 19), oder auch massive Mauern von Backstein u. s. w.

Der Abschluß des Perrons von der Seite des Vorhofes her, kann durch niedrige hölzerne Stackets, niedrige brustwehrartige Mauern ($3^1/_2$ bis 4 Fuß hoch), welche mittelst Durchbrechungen oder sonst auf einfache Weise leicht zu verzieren sind, durch schmiedeiserne oder gußeiserne Gitter 2c. geschehen; diese niedrigen Einfriedigungen dienen weniger zum Schutz als vielmehr um eine Grenze des Bahnhofsterrains, welches nicht jederzeit betreten werden darf, anzugeben. Neben dem Hauptgebäude sind verschließbare Thüren in diesen Einfassungen anzubringen, welche als Schlagthüren, auch als Rollthüren (zum Verschieben parallel der Einfriedigung) construirt zu werden pflegen.

Die Einfriedigung der kleinen Oekonomiehöfe bei den Nebengebäuden, in welchen der Brunnen liegt, wo die häuslichen Beschäftigungen, das Zerkleinern des Brennholzes, das Waschen, Schlachten 2c. vorgenommen werden und in welchen auch Kehricht- und Düngergruben befindlich sind, geschieht in der Regel durch eine dichte Mauer, welche nur schwach (bei

Backstein $^3/_4$—1 Stein stark) zu sein braucht, (und etwa 7—8 Fuß hoch), oder wo bei Aufträgen Sackungen zu erwarten, wird man besser eine dichte Bretterplanke an einzelnen 6—7 Zoll im Quadrat starken Pfählen mit Querriegeln annehmen.

Die lichte Weite der Thore, durch welche Gleise führen, richtet sich nach dem festgestellten Normalprofil (Vorschriften des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, nach den Beschlüssen der General-Versammlung zu Triest vom 15. Sept. 1858. Berlin 1861. Nauck'sche Buchdruckerei), beträgt also, wenn sie höher als die Wagensohle (4 Fuß) sind, 6 Fuß 7 Zoll engl. oder 6 Fuß $10^1/_2$ Zoll hannov. In Hannover sind zu größerer Sicherheit und weil diese Thore und Gleise nicht immer auf Zolle genau wie beabsichtigt zu einander zu liegen kommen, 14 Fuß 6 Zoll hannov. vorgeschrieben, also zu jeder Seite des Gleismittels 7 Fuß 3 Zoll.

An den Einfahrtsseiten der Bahn in die Bahnhöfe, also über den Hauptgleisen, pflegt man keine Thore mehr anzuordnen. (Vergl. pag. 22.)

9) Gebäude auf Bahnhöfen.

a. Hauptgebäude.

Die Größe und Einrichtung derselben ist abhängig von der Anzahl und Beweglichkeit der Bevölkerung des Orts und der Umgegend, welche auf den betreffenden Bahnhof angewiesen ist, von besonderen Umständen und von Anforderungen, welche durch den Betrieb herbeigeführt werden und endlich von der örtlichen Lage des Bahnhofes. Man kann danach unterscheiden die Hauptgebäude:

1) der Endbahnhöfe, Hauptbahnhöfe und Zwischenbahnhöfe,
2) der Anhaltestellen und kleineren Bahnhöfe,
3) der Trennungsbahnhöfe.

Ueber die Einrichtung der Hauptbahnhöfe läßt sich Specielles nicht wohl angeben, da sie nicht leicht zu classificiren sind; über das Hauptgebäude der Hauptbahnhöfe, wenn sie zugleich Endbahnhöfe sind, läßt sich speciell das Folgende sagen, während das für Hauptbahnhöfe und Zwischenbahnhöfe weiterhin Gesagte, im Allgemeinen auch für erstere gilt.

Hauptgebäude auf Endbahnhöfen.

Die Ueberdeckung der großen Hallen von Endstationen geschieht meistens mit Dächern von großer Spannweite, welche oft in einer Weite die ganze Halle überspannen, so daß Säulen in der Halle überhaupt nicht vorkommen (vergl. pag. 38). Wenn letztere, wie auf englischen Bahnen, auf zwischen den Gleisen angebrachten Perrons stehen, ist keine Gefahr, daß etwa entgleisende Züge sie beschädigen oder zerbrechen könnten vorhanden, abgesehen davon, daß die Züge regelmäßig in der Halle langsam ankommen und verkehren. Derartige große

Constructionen gehören zu den schwierigeren Aufgaben der Ingenieurkunst und werden in neuerer Zeit gewöhnlich von Schmiedeisen und zwar meistens bogenförmig hergestellt, der großartigen Architektur größerer Endstationen angepaßt. Auf kleineren Stationen stellt man Säulen zwischen die Gleise und macht Dächer über 2 oder 3 Gleise meistens in Dreiecksconstruction. Zur Beleuchtung der Hallen deckt man bei den großen bogenförmigen Dächern die dem Kämpfer zu gelegenen Flächen mit Glas, bei den niedrigeren dreieckigen Dächern meistens einen Streifen zu beiden Seiten des Firstes.

Der Boden der Halle zwischen den Gleisen wird nicht mit Kies bedeckt, sondern um Staub zu vermeiden und überhaupt der Reinlichkeit halber, mit Steinen oder präparirtem Holz sauber gepflastert. Zuweilen finden sich Kellerräume unter den Hallengleisen zu Magazinen für Betriebszwecke (z. B. Paddington-Station, Lampenraum mit Auf- und Niederbewegung von Platformen für die im Keller gereinigten Lampen rc.).

Anordnung der Einzelnheiten für den Personenverkehr auf den Endbahnhöfen.

Hauptgebäude. An der Seite, wo abgefahren wird, können am zweckmäßigsten folgende Räume placirt werden:

Vestibul, Billetausgabe, Gepäckexpedition, (Einschreiben des Gepäcks), und Gepäckannahme (Raum zum Manipuliren mit dem Gepäck vor der Abfahrt), Eilgutexpedition (Güter, welche in die Personenzüge mit eingestellt werden) und Eilgutannahme. Telegraphenbüreaux, Postbüreaux event. Räume für Postgüter, Wartesäle für die Reisenden nach verschiedenen Classen nebst Zubehör (Damenzimmer, Closet, Büffet und Küche für den Restaurateur, event. auch Restauration), Bahnhofsverwalter und dessen Gehülfe, Schaffnerzimmer, (Kofferträger), Portiers, Polizeibeamte, — Räume zur Aufbewahrung von Handgepäck (welches die Reisenden mit in die Wagen zu nehmen pflegen). Lampenzimmer; ein oder zwei disponible Räume; Aborte und Pissoirs.

An der Ankunftsseite folgende Räume:

Gepäckausgabe (event. mit Warteräumen für die auf das Gepäck wartenden Reisenden), Steuerbüreaux, Visitationsräume für das wegen Steuer zu untersuchende Gepäck, Vestibul mit Ausgang für die Reisenden ohne Gepäck, Eilgutausgabe nebst Expeditionsraum und Raum zur Lagerung unversteuerter Gepäcke und Eilgüter. Zahlreiche Aborte und Pissoirs.

Dagegen ist es meistens gleichgültig, an welcher Seite folgende Räume liegen:

Größere Restaurationen oder Eßzimmer, (— meistens nach der Stadtseite, wenn nur eine solche vorhanden), Zimmer für einen Arzt, Krankenzimmer, Raum für liegen gebliebenes

Gepäck event. Büreau, um es zu reclamiren, — Räume für die Betriebs-Direction.

Unter Umständen fallen selbstredend die Steuerlocale fort, zuweilen sind auch die Post- und Eilgüter, je nach Art der Organisation der Verwaltung, in gemeinschaftlichen Localen ꝛc.

Anordnung der Räumlichkeiten, speciell bei Endstationen.

Billetbüreaux. Liegt der Bahnhof im Einschnitt oder im Niveau, so sind diese Räume wie die Wartesäle im Parterre angebracht. Wenn im Auftrage: Billetausgabe im Parterre, Wartesäle in der 1sten Etage.

Wenn beide in demselben Stock gelegen, ist gewöhnlich die Billetausgabe in der Mitte, und rechts und links sind Gepäckannahme und Wartesäle.

In England sind für verschiedene Classen (I., II., III.) oft getrennte Ausgabe, selbst getrennte Zugänge. In Deutschland und Frankreich meistens eine Ausgabe für alle Classen, gemeinschaftliche Zugänge (event. Treppen) zu den Wartesälen, nur in letzteren Trennung nach Classen.

Einrichtung der Billetausgabe. In England zuweilen nur halbrunde Tafel mit beiden Enden gegen die Mauer, wohinter Beamter; oder auch gerade mit zwei Flügeln gegen die Mauer, auch (häufig von Holz hergestellte) dichte (oft halbrunde, wegen größeren Umfanges, vorspringende,) Büreaux mit mehreren Schaltern nach den Classen und Handläufer davor, um Queue zu machen. In Frankreich häufig kastenartig mit Glasfenstern oder Gittern; in Deutschland Zimmer mit Schaltern oder Schiebefenstern.

Auf großen Stationen werden bei Festtagen ꝛc., wo ein außergewöhnlicher Andrang stattfindet, meistens mehrere Billetausgaben eingerichtet.

Gepäckexpedition und Lagerraum (Gepäckannahme) müssen in der Nähe des Billetbüreaus sein. Man hat empfohlen, die Gepäckexpedition zwischen Billetausgabe und Wartesäle zu legen, damit die Reisenden, nachdem sie ein Billet genommen, keine Rückgänge zu machen brauchen, dabei findet indessen der Uebelstand statt, daß die Dienstleute, welche das Gepäck herbeitragen, die Circulation der Reisenden belästigen. Man findet deshalb häufig auch die Billetausgabe am Corridor zwischen Gepäckannahme und den Wartezimmern.

Um Einladen des Gepäcks zu erleichtern, muß die mit genügender Anzahl Thüren nach dem Perron versehene Gepäckannahme möglichst nahe gegenüber dem Stande des Gepäckwagens bei der Abfahrt sein, also an dem der freien Bahn zugekehrten Ende der Halle — (was am leichtesten zu erreichen, wenn die Wartesäle zur Seite und nicht vor Kopf der Gleise) — aus gleichem Grunde muß die Gepäckausgabe nebst Zubehör (Visitation ꝛc.) an dem anderen Ende der Halle, am Ankunftsperron liegen. Eine auf den Perron gestellte, hölzerne Barriere trennt dann die Reisenden von dem aus dem Wagen in das Local geschafften Gepäck. Die etwaigen Wartesäle für die auf das Gepäck wartenden Reisenden müssen neben den event. vorhandenen Visitationsräumen sein.

Die Eilguträume sind von den Gepäckräumen meistens gänzlich getrennt und können sich am hinteren Ende der Halle (der freien Bahn entgegengesetzt) befinden.

Wartesäle I., II. und III. Classe.

In England und Deutschland sind sie meistens nach den Classen in zwei Abtheilungen durch Mauern oder doch feste Wände, welche bis zur Decke reichen, geschieden. In England erste, zweite und dritte Classe; zuweilen alle drei Classen getrennt, in Deutschland erste und zweite, und dritte (zuweilen auch vierte Classe) getrennt. In Frankreich ist auf einigen Bahnen ein großer Raum durch leichte Barrieren, zuweilen durch $1_{,5}$—2 Metres hohe feste Abschlüsse nach den Classen getrennt, zuweilen finden sich auch verschiedene Zimmer — Damenzimmer sind gewöhnlich vorhanden und mit erster und zweiter Classe verbunden, daran Closet. Zuweilen sind auch außer Damenzimmern noch besondere Toiletten mit Einrichtungen zum Waschen vorhanden — Zimmer für die allerhöchsten Herrschaften in Residenzen meistens erforderlich.

In England findet man meistens nur kleine Wartesäle, die zuweilen nur die Reisenden eines Zuges enthalten können, dafür sind aber meistens breite und bedeckte Perrons vorhanden, worauf die Reisenden spazieren dürfen, oder sie können beliebig in die geöffneten Wagen steigen; bei großer Vollheit veranlaßt man sie 10 Minuten vor Abfahrt bereits einzusteigen. Zuweilen sind Barrieren gestellt, welche die Reisenden nicht überschreiten dürfen, um die Beamten nicht zu hindern.

In Frankreich sind die Dimensionen der Wartesäle für 2 stark besetzte Züge angeordnet und die Reisenden derselben Classe sind vom Perron abgeschlossen und verlassen sie beim Einsteigen gleichzeitig. In neuerer Zeit ist das Betreten des Perrons vor Abgang der Züge, wie in England, zulässig erklärt und versuchsweise eingeführt.

In Deutschland findet man beide Anordnungen: die Reisenden abzuschließen oder sie frei auf dem Perron verkehren zu lassen.

Diese Anordnungen entsprechen den von Anfang an herrschenden Gewohnheiten und sind zum Theil im Nationalcharakter begründet und sonstigen Einrichtungen analog.

Die englische Methode ist vorzuziehen; die zuerst sich einstellenden Reisenden erhalten zuerst Platz und Gedränge wird vermieden.

Die Fenster der Wartesäle lassen sich bei Hallen meistens nur an der dem Perron längs des Hauptgebäudes entgegengesetzten Seite anbringen, oder man wählt Oberlicht.

Für reichliche Ventilation der Wartezimmer ist zu

sorgen. Eine Verbindung mit dem Büffet, welches in Deutschland oft für beide Räume oder 2 Classificirungen dient und deshalb zwischen ihnen liegt, muß vorhanden sein oder auch das Büffet ist im Wartesaal selbst befindlich, Uhr und Tafeln mit Abgangszeiten sind anzubringen (oft zweckmäßig Karte der Bahn in großem Maaßstabe an die Wand gemalt, auch auf Leinwand als Tapete). Rollthüren an den Thüren neben dem Perron sind zweckmäßig, müssen aber auch beim Andrängen noch leicht zu bewegen sein, Schlagthüren müssen jedenfalls nach dem Perron hin aufgehen. Einiger Orten stoßen Gartenanlagen an die Wartezimmer, die im Sommer von den wartenden Reisenden gern besucht werden. (Versailles, linkes Ufer zu Versailles).

Bahnhofsvorstand, stets auf den Perron ausmündend, auch von außen leicht zugänglich. Am Abfahrtsperron gelegen; wenn das Hauptgebäude vor Kopf der Gleise, muß für denselben ein besonderer Raum am Abfahrtsperron eingerichtet werden. Eben so event. vorhandenes Polizeibüreau in der Nähe des Bahnhofsvorstandes.

Aborte und Pissoirs. Hierfür können die englischen Anlagen zum Muster dienen; in der Nähe der Wartesäle im Innern des Gebäudes, oder doch jedenfalls mit bedecktem Zugang außerhalb, gut ventilirt, Waterclosets mit reichlicher Wasserversorgung; event. einzelne unter Aufsicht gegen geringe Vergütung zugänglich; besonders an der Ankunftsseite sind den Pissoirs große Dimensionen zu geben.

Gepäckannahme und Gepäckexpedition. (Taf. O, Fig. 3—7.)

Bei großem Verkehr zweckmäßig ein langes Zimmer, der Länge nach durch eine Tafel (einen langen Tisch, Tresen) getrennt, an welcher an verschiedenen Stellen Büreaux für die Bezettelungen angebracht sind, welche die Tafel nach Hauptstationen in verschiedene Theile theilen. Jedem Theil der Tafel ist ein Ausgang auf den Perron gegenüber, so daß sich die Manipulationen, Verwägen, Bekleben ꝛc. und Classification leicht machen. Zuweilen ist ein Raum daneben für längere Zeit vor der Abreise deponirtes Gepäck, gegen Schein angenommen und wieder abgegeben. Bei weniger umfangreichem Verkehr Zimmer mit Schalter, wohinein das Gepäck gereicht wird, mit Ausgang auf den Perron, daneben Expeditionsraum oder Büreau für die nöthigen Bezettelungen.

Gepäckausgabe. Parallel dem Ankunftsgleis, Lage wie oben angegeben. Zwei Reihen Tafeln theilen den Saal der Länge nach. Das Gepäck wird, nach den Stationen sortirt, auf die dem Perron zugekehrte Tafel gelegt und von den zwischen beiden Tafeln stehenden Beamten dem Reisenden auf die vordere, die zuweilen etwas niedriger ist, geschoben und gegen Gepäckschein überliefert. Wenn nicht besondere Räume dazu vorhanden, findet event. hier zugleich Steuervisitation statt, und dann ist ein Local zur Steuerabfertigung und Zahlung, oder Platz dazu in der Gepäckausgabe vorhanden.

Verschiedene Methoden der Ueberlieferung des Gepäcks. 1) Der Reisende begiebt sich nach dem Aussteigen direct in die Gepäckausgabe und nimmt auf der 2. Tafel sein Gepäck in Empfang. 2) Der Reisende kommt erst in einen Wartesaal (Paris-Lyon, Ostbahn, Paris-Orleans, in Paris), wo er wartet bis die Colli auf der ersten Tafel geordnet sind, ohne durch seine Ungeduld dem Dienst unbequem werden zu können. Dieser Wartesaal ist a. in der Verlängerung der Gepäckausgabe befindlich (Paris-Lyon, Paris-Orleans in Paris) oder b. parallel derselben und nur durch eine bewegliche Barrière abgeschieden (Ostbahn zu Paris). Der Reisende kann sich dann vorher die Stelle, wo sein Gepäck auf die erste Tafel niedergelegt wird, merken, und es wird Hin- und Herlaufen zur Zeit der Abgabe vermieden. Auf einigen Bahnhöfen kommen nur die Personen mit Gepäckschein in diese Räume, die übrigen mit Handgepäck entfernen sich durch directe Ausgänge nach außen. Zuweilen ist vor oder neben diesen Wartesälen noch ein Raum (oder Gang), der durch einen durchsichtigen Abschluß davon getrennt ist für das Publikum, welches die Reisenden erwartet (Lyon und Orleans), besonders in dem Falle, wo alles Gepäck wegen Steuer oder Accise (Octroi) visitirt wird und alle Reisende die Gepäckausgabe passiren müssen.

Eilgutexpedition und Annahme.

Zweckmäßig nahe der Gepäckannahme, entweder ein Zimmer mit einem, oder mit mehreren Büreaux (Schreibtischen) für die Hauptrichtungen oder Hauptstationen, ähnlich wie bei dem Gepäck, mit einer oder mehreren Tafeln und vertikalen Abtheilungen an den Mauern zur Trennung der Collis nach ihrer Bestimmung.

Eilgutausgabe. In der Nähe der Gepäckausgabe, entweder mit Tafeln oder auch freier Raum. Zuweilen noch ein kleiner Raum für steuerbare, bereits visitirte und einer für dergl. noch nicht visitirte Collis.

Räume für die Steuerverwaltung sind, je nach der außerordentlich verschiedenen Art der bestehenden Vorschriften, verschieden eingerichtet, meistens bei der ersten Hauptgrenzstation in größerem Maaßstabe vorhanden. Bei starkem Verkehr: Abgehendes und ankommendes Gepäck getrennt. Auf dem Nordbahnhofe zu Paris geschieht die Abgabe in einem besonderen in Perronhöhe liegenden Local, die Ausgabe bei Ankunft in einem großen Local mit Büreaux, Tafeln, einem Steuerbüreau, Raum für nicht abgefordertes Gepäck und verschließbarem Raum für Werthsachen, Warteraum für Reisende. Vom Ankunftsgleis geht mittelst Drehscheibe ein in den Perron eingeschnittenes Gleis in das Local und zweigt noch einmal rechtwinklig ab, so daß 4 plombirte Wagen darin stehen können.

Bei dem Ostbahnhofe dient dasselbe Local für abgehendes und ankommendes Gepäck, hier ist ein Warteraum für Reisende, Büreaux, Tafel für die Collis und ein in den Perron eingeschnittenes, in das Local vorgeschobenes Gleis für zwei Wagen, welches mit den Hallengleisen in Verbindung.

Hauptgebäude auf Hauptbahnhöfen und Zwischenbahnhöfen.

Für die Gebäude der Hauptbahnhöfe und Zwischenbahnhöfe, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen sich befinden, kann man sich an einige Grundsätze halten, die im Folgenden angegeben sind, wie sie für die hannoverschen Bahnen gelten. Für Weiteres muß man Beispiele studiren und untersuchen, ob sie neben den speciellen den unten gestellten allgemeinen Anforderungen Genüge leisten.

Von den durch das Programm (vergl. pag. 6) für jeden einzelnen Bahnhof festgestellten Räumlichkeiten, soll das Hauptgebäude auf den größeren Bahnhöfen in der Regel enthalten: ein Vestibul (Vorplatz, Flur), die Räume zum Billetverkauf, zur Gepäckexpedition, für zurückgebliebenes Gepäck, zur Eilgutexpedition, Telegraphen-Büreaux, die Wartezimmer, das Büffet und die Küche für den Restaurateur, das Büreau für den Stationsvorstand, ein Zimmer für den Portier, desgleichen für Schaffner, desgl. für Bahnhofsarbeiter. Die Dienstwohnungen des Bahnhofsvorstandes, des Portiers und event. derjenigen anderen Beamten, welche das Programm benennt. (In der Regel im zweiten Stock.) Endlich einen kleinen Magazinraum für die täglichen, kleinen, unter Verschluß zu haltenden Bedürfnisse des Bahnhofs, und wo es besonders vorgeschrieben wird, Räume für die Postverwaltung und auch die Steuerverwaltung.

Auf vielen Bahnhöfen finden sich 3 Wartesäle nach den drei Classen, und auf größeren ist noch ein Damenzimmer, neben dem häufig ein Closet sich befindet, angebracht. Auf den hannoverschen Bahnhöfen sind nur Wartezimmer 1. und 2. Classe in einem und 3. Classe in einem anderen Raume.

Räume zum Waschen und Ordnen der Toilette nach nächtlichen Reisen, sind auf größeren (End-) Bahnhöfen zweckmäßig.

In größeren Bahnhofsgebäuden wird man auch im Gebäude selbst, in der Nähe der Wartezimmer 1. und 2. Classe geruchlose Abtritte anbringen.

Die Hauptgebäude auf den kleinsten Stationen und Anhaltestellen enthalten meistens nur *einen* Warteraum für alle drei Classen.

Das Vestibul (Vorplatz, Flur), welches zum allgemeinen Eintritt, so wie dazu dienen soll, daß die Reisenden unter Dach und Fach die Fahrbillets kaufen und ihr Gepäck expediren lassen können, soll geräumig und hell sein. Dasselbe muß für außerordentliche Frequenz als Warteraum mit dienen, da die eigentlichen Wartezimmer nur dem gewöhnlichen Verkehr angepaßt sein sollen.

An dem Vestibul müssen das Billetverkaufslocal, die Gepäckexpedition und die Wartezimmer gelegen und in einer solchen Reihefolge situirt sein, daß die Reisenden keine Rückgänge zu machen haben, wenn sie erst das Fahrbillet kaufen, dann das Gepäck expediren lassen und darauf zu den Wartezimmern eilen. An dem Vestibul soll ferner das Portierlocal so gelegen sein, daß die darüber anzubringende Inschrift leicht in die Augen fällt.

Bei frequenten Stationen wird man die Billetausgabe besser zwischen Gepäckannahme und den Wartezimmern legen, damit die Reisen-

den, welche ein Billet genommen haben, zum Wartezimmer eilend, nicht mit den Gepäckträgern collidiren. Eine gute Anordnung ist z. B. Taf. O I Fig. 8 und Fig. 9. Besser noch Fig. 10 und Fig. 11, weil der Zugang zu den Wartezimmern etwas bequemer ist. Auf der französischen Südbahn sind Billetausgabe und Gepäckannahme an einem und demselben Tische (Fig. 12), was nicht zu empfehlen sein dürfte.

Auf den kleineren hannoverschen Zwischenbahnhöfen (Taf. O III), wo kein eigner Güterexpedient ist, und der Bahnhofsvorstand (Billeteinnehmer) dieses Geschäft besorgt, findet die Expedition der Güter ebenfalls in dem Gepäck- und Eilgut-Expeditionslocale statt; dann ist in dem Güterschoppen ein Expeditionslocal nicht vorhanden (vergl. Güterschoppen). In diesem Falle ist auch das (event. erforderliche) Büreau der Steuerbeamten am zweckmäßigsten in dem Hauptgebäude neben der Gepäckexpedition, während in dem Falle einer eignen Güterexpedition im Güterschoppen, in der Regel auch das Steuerbüreau im Güterschoppen liegt. Auf diesen kleineren Stationen besorgt auch der Einnehmer den Postdienst mit.

Auf den noch kleineren hannoverschen Stationen und Anhaltestellen, wo der Billetverkauf und die Gepäck-Expeditionsgeschäfte unbedeutend sind und von einem Beamten allein besorgt werden, ist für beide Zwecke ein kleines Zimmer für genügend gehalten, welches auch auf solchen (kleinsten) Anhaltestellen vorhanden sein muß, wo der Billetverkauf und die Expedition von einem Bahnbewachungsbeamten (Weichenwärter) nebenbei mit besorgt werden. Aehnlich auf den französischen Bahnen.

Die Lage der Wartezimmer in einem Flügel wie z. B. Chateau-Thierry auf der Straßburger Bahn, Fig. 13, Taf. O I, ist bezüglich der Erweiterungsfähigkeit sehr zweckmäßig. Vergl. auch unten, Hauptgebäude auf der Strecke Ancona-Bologna.

Sehr mangelhaft ist die zuweilen vorkommende Einrichtung, bei welcher die Reisenden, nachdem sie ein Billet genommen, noch wieder ins Freie (wenn auch unter einem bedeckten Perron) sich begeben müssen, um in die Wartezimmer zu gelangen.

Das Vestibul soll nach der Stadtseite des Gebäudes gelegen, unserm Klima entsprechend geschlossen und mit dem Verschluß der Thüren des Vestibuls nach dem Vorhofe des Bahnhofs, das Hauptgebäude nach der Stadtseite zu in der Regel ganz geschlossen sein.

Das Büffet ist der Regel nach zwischen den beiden Wartezimmern anzubringen und soll die Küche des Restaurateurs, wenn es angeht, von dem Büffet zugänglich projectirt werden.

Uebrigens findet man auch häufig kleine Büffets in jedem Wartezimmer, welche Einrichtung indessen für die Bedienung nicht so bequem und übersichtlich ist. Auf größeren Stationen sind auch noch besondere Eßzimmer vorhanden, neben denen die Küche liegt. (Taf. O I Fig. 9.)

Die Wartezimmer so wie die Gepäckexpedition müssen in der Regel directe Ausgänge nach dem Perron haben, bei Inselbahnhöfen dagegen ist es zweckmäßig, die Ausgänge der Wartezimmer auf ein geräumiges mit dem Perron in Verbindung stehendes Vestibul zu führen.

Der Perron soll sowohl von dem Hauptgebäude aus wie neben demselben verschlossen gehalten werden können.

Mit Ausnahme von einzelnen Hauptbahnhöfen, soll der Raum zur Gepäckausgabe ebenfalls mit in das Hauptgebäude, mit der Gepäckannahme verbunden projectirt, aber nicht abgesondert erbaut werden.

Weil meistens auf Durchgangsstationen gleich beim Ausladen auf dem Perron das Gepäck an die Eigenthümer abgegeben wird. Die Ausgabe, so weit sie in einem Gebäude geschehen kann, wird dann in

der Gepäckexpedition, neben welcher ein Local zum Aufbewahren und Verschließen zurückgebliebener Gepäcke und nicht abgeholten Eilguts, event. noch ein besonderer Raum zur Gepäckausgabe vorhanden ist, vorgenommen.

Auf französischen Bahnhöfen, wo zwei Perrons vorhanden, findet sich dagegen häufig an jedem Perron, an der Spitze des Zuges (dem Gepäckwagen gegenüber) ein kleines Gebäude (Bude) für Gepäckabgabe und Annahme der von der Station abgehenden resp. dort ankommenden Reisenden. Die Bezettelung des Gepäcks geschieht in der Expedition und die Annahme im Hauptgebäude und wird dann in diesen Buden das Gepäck zum raschen Einladen fertig niedergelegt. Bei bedeckten Perrons sind diese Buden weniger erforderlich, weil, wie es auch in Deutschland üblich, die vor Ankunft des Zuges beladen bereit stehenden Rollwagen oder Karren mit Gepäck rasch zu dem Gepäckwagen, zum Abgeben resp. Empfangen des Gepäcks gelangen können.

Die Räume zur Gepäckannahme auf hannoverschen Bahnhöfen haben meistens ein großes Schiebefenster, welches sich auf eine breite Fensterbank zum Auflegen des Gepäcks stützt und dessen Gewicht gehörig balancirt ist. Die Fenster zur Billetannahme (7 Fuß hoch $3^1/_2$ Fuß breit) sind um etwa $^1/_3$ der Höhe aufschiebbar, mit Ausschiebkasten zum Empfangen des Fahrgeldes am Untertheil, und hinten mit schiebbaren Fensterladen zum Verschluß versehen. Auf einigen französischen Bahnhöfen ist der Raum zur Annahme des Gepäcks in großer Breite vom Vestibul her offen und durch eine breite Tafel von letzterem abgeschlossen, was das gleichzeitige Ankommen mehrerer Passagiere erleichtert (Taf. O I Fig. 8). Bahn von Metz nach Thionville und (Fig. 9) Zwischenstation 1. Classe auf der Nordbahn.

Die Dienstwohnungen sind in der Regel in dem oberen Geschosse anzunehmen.

Im Souterrain des Hauptgebäudes sind, wo es thunlich ist, die Kellerräume zu den Dienstwohnungen und für den Restaurateur so wie Räume für Brennmaterial, Oel ꝛc. der Verwaltung zu projectiren.

Die Sockelhöhe ist, wenn nicht besondere Verhältnisse es anders wünschenswerth machen, um eine Trittstufe höher anzunehmen, als die Höhe der überdachten Perrons neben dem Gebäude.

In der Regel, besonders bei tiefen Fundamenten, sind die ganzen Gebäude kellerhohl zu machen, auch sind an den Außenmauern gegen den Perron Isolirungs-Canäle anzulegen.

Sonstige Erfordernisse.

An den Hauptgebäuden ist in der Regel auch die Uhr des Bahnhofes angebracht (mit transparenten bei Abend erleuchteten Zifferblättern) und die Zifferblätter so, daß eins von der Stadtseite, das andere von der Bahnseite des Gebäudes gesehen werden kann. Die Glocke zum Schlagen ist dann entweder in einem Thürmchen oder einer Nische aufgehängt. Ferner sind an der Perronseite die Läuteglocke zum Abläuten der Züge, wie die erforderliche Anzahl Laternen angebracht.

Bei überdachten Perrons stellt man ein zweiseitiges transparentes Zifferblatt (am Abend von innen beleuchtet) normal gegen die Gebäudemauer unter dem Perrondach, etwa in der Mitte des Gebäudes, so daß die Zifferblätter nach der Länge des Perrons gesehen werden können.

Die Bezeichnung der Räume geschieht auf den Glasfenstern der Thüren so, daß sie bei Abend, wenn die Räume erleuchtet sind, von außen zu lesen ist. Der Name der Station ist an der Perronseite mit großen Buchstaben, nicht zu hoch anzubringen, die möglichst bei Abend beleuchtet sind.

Interimistische Anlagen für den Personenverkehr werden jetzt, wo man mehr Erfahrungen über die Größe der Räume ꝛc. gesammelt hat, nicht mehr gebaut. Jedenfalls müssen sie so gestellt werden, daß sie während des Baues eines definitiven Gebäudes noch benutzt werden können. Bei Anlagen für Güterverkehr ist zuweilen, wenn man dessen Art und Ausdehnung nicht übersehen kann, ein interimistisches Gebäude eher gerechtfertigt, doch meistens wird es ökonomischer sein, ein definitives, anfänglich kleines, der Erweiterung fähiges Gebäude anzuordnen. Zuweilen benutzt man in der ersten Zeit des Betriebes früher zum Bauschoppen gedient habende Gebäude vorläufig für den Personenverkehr als Nothbehelf und giebt demselben gleich von Anfang etwas größere und eine genügende Anzahl Räume, oder baut dasselbe für diesen Zweck im Innern aus. — Die spätere Ausführung definitiver Gebäude nach Eröffnung des Betriebes führt auch zu manchen Unzuträglichkeiten.

Die Gebäude auf Trennungsbahnhöfen erhalten dieselben Räume wie vorhin angegeben, indessen ist die Anordnung je nach der Gleiseinrichtung der Station, nach der Lage des Hauptgebäudes und der Zugänglichkeit desselben von der Stadt her verschieden, und manchmal sind Räume zu größerer Bequemlichkeit des Dienstes doppelt angeordnet. Eine vollständige Zusammenstellung derartiger Gebäude findet sich in der Berliner Zeitschrift für Bauwesen von Erbkam, Jahrgang 1862 pag. 369.

Vorschriften auf anderen Bahnen.

Die für die Projectirung der Hauptgebäude auf der braunschweigischen Südbahn, (von Börssum nach Kreiensen), gegebenen Vorschriften, enthalten ähnliche Forderungen wie die hannoverschen und sind des Vergleichs halber im Folgenden mitgetheilt. (Vergl. Taf. Q II, Fig. 3.)

Die Stationsgebäude sollen mit ihrer Längenrichtung parallel zur Bahnaxe, an derjenigen Seite derselben angelegt werden, welche der betreffenden Stadt oder Ortschaft zunächst gelegen ist.

Die äußeren Umfassungswände sind massiv, aus quaderartigen Bruchsteinen mit durchlaufenden, horizontalen Fugen, ohne jede Anwendung von äußerer Verputzung, die inneren Scheidewände dagegen 1 Fuß stark aus Backsteinen, oder 6 bis 8 Zoll stark aus Fachwerk herzustellen.

Was die Architectur betrifft, so sind die Gebäude in einem einfachen, nicht zu ernsten, der Bestimmung derselben entsprechenden Stile, jedoch ohne Ueberladung mit architectonischen Verzierungen, und unter Anwendung vorspringender Dach- und Giebelränder auszuführen. Uebrigens ist die äußere Eintheilung der Façade von der zweckmäßigen inneren Eintheilung besonders der unteren Etage abhängig zu machen.

Der Fußboden der unteren Etage resp. die Oberkante des Sockels darf im Maximo nur 1 Fuß 6 Zoll über dem Perron liegen. Die Dachfläche ist mit Sollinger Schablonensteinen oder mit Schiefer zu bedecken.

Die untere Etage der Stationsgebäude auf den Bahnhöfen, deren Höhe 12 bis 14 Fuß beträgt, muß folgende Räumlichkeiten enthalten:

1) Eisenbahnexpedition (Billetausgabe und Büreau) 375 bis 475 Quadratfuß.

2) Postexpedition, 250—350 Quadratfuß.

3) Eisenbahngepäckkammer (Gepäckannahme) 200—250 Quadratfuß.

4) Postpackkammer, 100—160 Quadratfuß.

5) Telegraphenzimmer 150—200 Quadratfuß.

6) Zimmer für den Stationsvorstand, 100—120 Quadratfuß.

7) Wartezimmer I. und II. Classe, 260—350 Quadratfuß.

8) Wartezimmer III. Classe, 350—450 Quadratfuß.

9) Büffet 130—190 Quadratfuß.

10) Ein Zimmer für den Restaurateur, 100—200 Quadratfuß.

11) Ein bis zwei disponible Zimmer für den Betrieb, je 100—200 Quadratfuß.

12) Zimmer für den Portier, 80—120 Quadratfuß.

13) Küche für den Restaurateur, 150—250 Quadratfuß.

14) Geräumiger Vorplatz.

Dabei sind folgende Bedingungen ins Auge zu fassen:

a. Sämmtliche unter 1 bis 6 aufgeführten Locale müssen in einen Complex zusammengelegt werden und thunlichst von dem 10—12 Fuß breiten Vorplatze aus zugänglich sein. Letzteres gilt hauptsächlich von der Eisenbahn- und Postexpedition, so wie von der Eisenbahn-Gepäckkammer, welche Räumlichkeiten außerdem einen Schalter zur Ausgabe der Billets und zur Annahme der Briefe und des Gepäcks erhalten müssen. In dem ersten Zimmer sind zu diesem Zwecke wo möglich 2 Fenster anzulegen, wogegen in der Postexpedition ein Fenster von 4 Fuß Breite genügt.

b. Das Eisenbahn-Gepäckzimmer ist neben die Eisenbahn-Expedition zu legen und durch ein kleines Fenster mit dieser in Verbindung zu setzen, außerdem muß dasselbe mit dem Perron mittelst einer Thür in Verbindung stehen.

c. Das Telegraphenzimmer ist gleichfalls neben die Eisenbahnexpedition und wo möglich an die Bahnseite zu legen.

d. Das Zimmer für den Vorstand muß sich zwischen Eisenbahn- und Postexpedition befinden und mit beiden durch eine Thür verbunden sein. Uebrigens ist dasselbe nur auf größeren Stationen mit zu projectiren.

e. Wenn es angeht, so ist die Postpackkammer neben die Postexpedition zu legen, sonst ist dieselbe nur in der Nähe dieses Locales erforderlich.

f. Die beiden Wartezimmer sind sowohl vom Perron wie von dem Vorplatze oder einem daran stoßenden Corridore, welchem eine Breite von circa 7 Fuß zu geben ist, zugänglich zu machen; zwischen diesen Zimmern ist das Büffet einzurichten und mit Fenstern und eingebauetem Tresen (doppelter Tisch, wohinter sich der Restaurateur oder die Bedienung aufhält) — für beide Locale zu versehen.

g. Das Zimmer für den Restaurateur ist nur dann in der unteren Etage erforderlich, wenn derselbe keine besondere Wohnung auf dem betreffenden Bahnhofe erhält.

h. Das Zimmer für den Portier ist thunlichst an den Haupteingang des Gebäudes zu verlegen, dasselbe ist jedoch nur auf größeren Bahnhöfen erforderlich.

i. Je nachdem der Raum es gestattet, ist auf die Anlegung eines oder zweier disponiblen Zimmer für die event. Vergrößerung des Betriebes Bedacht zu nehmen. Dieselben sind thunlichst in der Nähe der übrigen Betriebs-Localitäten zu projectiren.

k. Die Küche für den Restaurateur ist entweder in die untere Etage, oder wenn es an Raum gebricht, in den Kellerraum zu verlegen. Im ersteren Falle ist sie neben dem Büffet einzurichten, im zweiten Falle ist der Kellereingang in der Nähe des Büffets anzulegen.

l. Endlich ist noch darauf Bedacht zu nehmen, daß der Vorplatz einen Ausgang nach dem Perron erhält.

Außer diesen Räumlichkeiten muß das Stationsgebäude noch: eine Wohnung für den Vorstand, bestehend aus 3—4 Stuben, zusammen circa 800 Quadratfuß; 3—4 Kammern, zusammen 500—600 Quadratfuß; und einer Küche von 100—150 Quadratfuß; eine Wohnung für einen verheiratheten Gehülfen, bestehend aus 2—3 Stuben, zusammen 600—700 Quadratfuß; 3—4 Kammern, zusammen 500—600 Quadratfuß; einer Küche zu 100—130 Quadratfuß, und 1—2 Stuben nebst Kammern für unverheirathete Gehülfen, jede Stube nebst Kammer zu 300 Quadratfuß gerechnet, enthalten; hierzu sind die zweite resp. dritte Etage zu verwenden.

In dem Souterrain ist außer dem für die Wohnungen und den Restaurateur erforderlichen Keller, ein Raum von 500 bis 600 Quadratfuß für den Betrieb herzurichten.

Die Stationsgebäude auf den Haltestellen erhalten in der unteren Etage:

1) Eisenbahn- und Postexpedition 300—350 Quadratfuß,

2) Gepäckkammer 180 Quadratfuß,

3) Telegraphenzimmer 70—100 Quadratfuß,

4) Ein disponibles Zimmer für den Betrieb, 140—150 Quadratfuß,

5) Wartezimmer I. und II. Classe, 150—200 Quadratfuß,

6) Wartezimmer III. Classe, 300 Quadratfuß,

7) Büffet 160 Quadratfuß,

8) Vorplatz,

und in der zweiten Etage:

9) eine Wohnung für den Vorstand, bestehend aus: 3 Stuben, zusammen 550—600 Quadratfuß; 3—4 Kammern zusammen 500—550 Quadratfuß und einer Küche,

10) eine Wohnung für einen unverheiratheten Gehülfen, bestehend in einer Stube nebst Kammer, oder unter Zuziehung einer dritte Etage: eine Wohnung für einen verheiratheten Gehülfen bestehend aus: 2—3 Stuben, zusammen 500 Quadratfuß; 3—4 Kammern, zusammen 500 Quadratfuß, und einer Küche.

Außerdem ist der erforderliche Kellerraum für die Wohnungen herzurichten.

Im Folgenden sind noch die Grundsätze bei Projectirung der Hauptgebäude der neueren Italienischen Eisenbahnen angegeben, welche bemerkenswerth und auch für deutsche Verhältnisse von Interesse sind. Besonders ist die Möglichkeit der Erweiterung der Gebäude hier festgehalten und man hat, was für eine rasche Ausführung sowohl der Vorarbeiten als der Bauten selbst von Wichtigkeit ist, Typen der Gebäude für Bahnhöfe gleicher Bedeutung festgesetzt, wie es bei größeren Bahnen, besonders in Frankreich häufig geschieht. In Deutschland, vorzüglich bei Staatsbahnen, ist ein derartiges schablonenmäßiges Arbeiten weniger gebräuchlich und man hat noch immer Mittel gefunden etwas für die Architektur zu thun, so daß sich vieler Orten ein sogenannter Eisenbahn-Stil ausgebildet hat. Bei Actienbahnen, wo es sich um rasche und billigste Ausführung handelt, wo die Bauten an Mindestfordernde verdungen werden und wo überhaupt das Nützlichkeitsprincip überwiegend vorherrscht, ist die möglichste **Gleichartigkeit der Anordnungen und Constructionen** von erheblichem Werthe und läßt Zeit und Geld ersparen.

Einrichtung der Hauptgebäude auf der Bahn von Ancona nach Bologna (Taf. Q_{II}, Fig. 4 und 5).

Die Einrichtung dieser Stationen ist auf Grundsätze gestützt, welche auch zum Theil auf deutsche Verhältnisse mit Nutzen Anwendung finden, mit den Modificationen, welche die verschiedene Art des Betriebes erfordert. Bei den französischen Bahnen finden sich bekanntlich häufig 2 Perrons, ein Hauptperron mit dem Hauptgebäude, wenn der in einer Richtung gehende Zug stets anfährt, und ein Nebenperron mit einem kleinen Gebäude zum Schutz der Reisenden (abri), welche mit dem auf dem anderen Hauptgleise nach der anderen Richtung fahrenden Zuge kommen oder gehen. Die Principien, welche bei Projectirung dieser Gebäude zur Anwendung kommen, sind nun die folgenden, wobei ein Theil der Voraussetzungen nur auf den vor dem Hauptperron vorfahrenden Zug, welcher stets in derselben Richtung fährt, Anwendung findet.

1) **Gänzliche Trennung des Personenverkehrs von dem Güterverkehr.** Zu diesem Zwecke sind alle

Wartesäle, Büffets, Aborte, Telegraphenbüreaux stets an die rechte Seite gegen das **Ende** des Zuges, welcher am Hauptperron vorfährt (es wird links gefahren), gelegt, während die Gepäckexpedition und der Gepäckraum und die Diensträume stets an der linken Seite liegen, an der **Spitze** des Zuges, wo die Maschine und der Gepäckwagen sich befinden.

2) Der Reisende muß keine unnützen Wege zu machen haben, vom Augenblick seines Eintritts in das Gebäude bis zu dem, wo er das Wartezimmer verläßt. Zu diesem Zweck ist die Billetausgabe stets in der Mitte des Vestibuls dem Haupteingang gegenüber placirt. Der Tisch zum Auflegen des Gepäcks für die Abreisenden ist links vom Billetbüreau gelegen, so daß der Reisende nachdem das Billet genommen, sein Gepäck darauf legen und in der Gepäckschein-Ausgabe einen Schein lösen kann. Von diesem letzteren Raume kann man das Wiegen des Gepäcks übersehen und controliren; von hier gelangt der Reisende in die Wartesäle, von denen die erster und zweiter Classe am nächsten zu erreichen sind.

3) Die Wartesäle müssen so liegen, daß die erste und zweite Classe der Spitze des Zuges zugekehrt und die dritte Classe gegen das Ende gerichtet sind, damit auf dem Perron Gedränge und Durcheinanderlaufen vermieden werden. Denn gewöhnlich befinden sich die Wagen erster und zweiter Classe vorn und die der dritten hinten am Zuge, wo auch der Bremswagen sich befindet.

4) Die Reisenden, welche die Station verlassen, müssen nicht über das Vestibul zu gehen brauchen, um mit denen, welche abreisen wollen, nicht zu collidiren. Wegen etwa vorkommender Defraude wird man den directen Durchgang vom Vestibul zum Perron erschweren, und man kann daher diese Passage durch den Gepäckraum gehen lassen, wo man eine Bank, welche sich aufklappen läßt, einrichtet, oder man läßt die Reisenden durch die Büreaux wo immer Personal vorhanden ist, um solche selten vorkommende Fälle zu controliren, gehen.

Bei allen angegebenen Einrichtungen passiren die ankommenden Reisenden an dem Tisch vorbei, von welchem das Gepäck ausgegeben wird.

5) Es muß eine besondere Thür vorhanden sein für das abgehende und eine für das ankommende Gepäck, um Irrthümer und Confundation beider zu vermeiden, wenn beide gleichzeitig vorkommen. In den Grundrissen ist zwar für beide Arten ein gemeinschaftlicher Raum, in welchem aber durch ein Geländer oder sonstigen Abschluß zwei Theile, einer für die Ankunft, der andere für die Abfahrt, hergestellt werden können. Bei dieser Anordnung kann dasselbe Personal das ankommende und abgehende Gepäck übersehen und besorgen.

6) Der Bahnhofsverwalter ist in der Mitte des Gebäudes und nahe allen Dienstzweigen, die er überwachen muß. An der einen Seite hat er das Billetbüreau (in Sta-

tionen der vierten Classe mit seinem Local vereinigt), durch eine Thür steht er mit dem Gepäckraum, durch eine andere mit dem Telegraphen in Verbindung, endlich ist er nahe der Treppe, welche zu seiner Wohnung führt.

7) Die Büffets sind am Ende des Gebäudes und an der Seite, wo in etwa 10 Meter Entfernung die Aborte gelegen sind. Die Durchreisenden verlieren so die geringste Zeit und kommen nicht zwischen die abgehenden oder ankommenden Reisenden. Der Schaffner weiß dann immer, wo er die, welche sich etwa verspäten könnten, abzurufen hat.

8) Die Anordnung der Räume paßt so zu der Anordnung des Zuges selbst am besten. Das Lampenzimmer, die Bahnhofsarbeiter oder Schaffner, der Weichenzieher rc. sind der Spitze des Zuges, wo die Maschine sich befindet, gegenüber, das Gepäck gegenüber dem Gepäckwagen, der Bahnhofsverwalter, das Büreau für die Post und den Telegraphen sind dem Postwagen gegenüber gelegen, die Wartezimmer I. und II. Classe gegenüber den entsprechenden Wagen, und das Zimmer dritter Classe dem Ende des Zuges zugekehrt.

Ein großer Vortheil ist überdies, daß, was die Anordnung betrifft, bei den Gebäuden der Stationen der ersten, zweiten, dritten und vierten Classe solche in analoger Weise geschehen ist. Der Reisende gewöhnt sich dann bald daran jeden Raum leicht zu finden.

9) Außerdem kann jeder Grundriß durch eine Hinzufügung oder auch Weglassung einiger Binderweiten resp. Fenster, aus dem anderen abgeleitet werden. So kann man z. B. aus einem Gebäude einer Station zweiter Classe eins dergleichen für eine Station erster Classe machen, indem man an jedem Flügel ein Fach Fenster hinzufügt. Eben so kann man aus dem Gebäude der Station dritter Classe eins für eine Station zweiter Classe herstellen. Dies ist für eine spätere Entwicklung des Verkehrs von großer Wichtigkeit. Die schmalen Seiten der Gebäude der drei ersten Classen haben daher Giebeldächer, die der Gebäude der vierten Classe haben einen Walm, um unverhältnißmäßig viel Mauerwerk im Giebel zu ersparen.

10) Endlich münden die Zimmer der Etagen auf einen von der Seite der Treppe her leicht zu erhellenden, durchgehenden Corridor, bei welcher Anordnung eine Erweiterung ebenfalls leicht möglich ist. Ebenfalls kann man die Räume beliebig anordnen, z. B. die Küche, wenn es zweckmäßig scheint, verlegen u. s. w.

Macht man z. B. im Mittelbau 5 Fenster, so kann derselbe Grundriß auch für größere nicht zu classificirende Stationen gebraucht werden. Die Einrichtung dieser Stationen rührt von dem Ingenieur C. A. Oppermann her und es ist der Uebereinstimmung der Anordnung vorzüglich zu danken, daß 18 Stationen auf der erwähnten Strecke in 5 Monaten vollendet werden konnten.

Beispiel der Benutzung einiger statistischen Daten zur Ermittelung der Größe von Räumlichkeiten bei Hauptgebäuden.

Die Größe der Wartezimmer bei Zwischenbahnhöfen hängt von der Einwohnerzahl des benachbarten Hauptortes und der Umgegend ab, für letztere vielleicht diejenige Zahl, welche in einem Umkreise von 1 Meile wohnt gerechnet, und außerdem von der Beweglichkeit der Bevölkerung, wobei die größere Beweglichkeit der städtischen Bevölkerung mit in Frage kommt. Dazu kommen in einzelnen Fällen noch besondere Verhältnisse, z. B. ein außergewöhnlicher Verkehr zwischen zwei Orten; bei Bahnhöfen, wo Kreuzungen der Züge vorkommen, mit etwas längerem Aufenthalt beider Züge, werden die Wartezimmer für gleichzeitige Aufnahme von Reisenden nach beiden Richtungen entsprechende Größe haben müssen, ebenso bei Trennungsbahnhöfen, wo oft Züge von und nach mehreren Richtungen zusammentreffen, wird eine besondere Schätzung eintreten müssen.

Die Größe der Wartezimmer wird daher nicht allein auf die Zahl der ankommenden und abgehenden Reisenden beschränkt werden, sondern es muß um so mehr je länger auf dem Bahnhof angehalten wird, Raum für die Durchreisenden vorhanden sein, weil diese dann eher veranlaßt sind auszusteigen, eben so auch für Verwandte und Bekannte der Reisenden, welche diese zur Abfahrt begleiten oder auch in Empfang nehmen. Außerdem muß noch Raum für die erforderlichen Mobilien sein. Für besondere selten vorkommende Gelegenheiten werden die Vorplätze und der Perron mit zu Hülfe genommen.

Die Anzahl durchschnittlich täglich ausgegebener Billets wird, zuerst abgesehen von den Durchreisenden, einen annähernden Maaßstab für die Frequenz einer Station geben; annähernd wird aber auch in Ermangelung anderer Anhaltpunkte, bei gewöhnlichen Durchgangsstationen die Frequenz der Durchreisenden dieser Anzahl proportional zu schätzen sein, da bei Stationen größerer Frequenz meistens länger gehalten wird als bei kleinen Stationen. Kennt man nun die obigen Verhältnisse für gewisse bereits bestehende Stationen, so läßt sich, angenommen, daß die Größe der Wartezimmer dieser Stationen als zweckmäßig gewählt befunden, auch auf die erforderliche Größe dieser Räumlichkeiten schließen, auf anzulegenden Stationen, die sich in ähnlicher Umgebung befinden.

Obgleich das statistische Material um Annäherungen zu haben, reichlich vorhanden sein muß und die besonderen Verhältnisse gewärtigt werden müssen, so möge Beispiels halber aus einigen vorliegenden Zahlen ein Versuch gemacht werden, dessen Ergebnisse bei Vorlage von mehren Daten sich modificiren würden. Indessen sind die durch derartige Bestimmungen gewonnenen Anhaltpunkte immer noch eben so viel werth als

bloße Schätzungen. Für Endbahnhöfe und große Bahnhöfe, wo der Verkehr der Durchreisenden überwiegt, für Bahnhöfe, welche neben einem Orte liegen, wo Hauptstraßen münden oder abgehen, für Bahnhöfe, wo nachdem mehrere Stunden Fahrt verflossen, bei längerem Aufenthalt die Reisenden sämmtlich aussteigen um sich zu restauriren, kann das Folgende wie die Herleitung zeigt, selbstredend nicht gelten, vielleicht aber bei Zwischenstationen, wo ein regelmäßiger, weniger undulirender Verkehr stattfindet.

Nach **Funk** und **Debo**, die Eisenbahnen im Königreich Hannover pag. 60 (1852) und mit Zuhülfenahme der Betriebsnachweisung dieser Bahnen vom 1. Juli 1860 bis dahin 1861 hat man z. B. Tabelle I. worin etwaige bis 1861 vorgekommene geringe Aenderungen der vor 1852 ermittelten Einwohnerzahlen nicht von nennenswerthem Einfluß sind.

Tabelle I.

Bezeichnung des Ortes, woran die Station liegt.	Einwohnerzahl		Auf 100 Städter kommen daher Landbewohner in Entfernung vom Kreis von 1 Meile Halbmesser.	Im Ganzen täglich auf der Station ausgegebene Billets.	Davon kommen auf 100 Billets I. und II. Classe an Billets III. Classe.	Ein Einwohner der Stadt und Umgegend reist durchschnittlich jährlich Male.	Größe der Wartezimmer				
	des Orts.	der Umgegend auf 1 Meile Entfernung vom Orte.					I. und II. Classe und Damenzimmer.	zusammen.	III. Classe.	zusammen I., II. und III. Classe mit Damenzimmer.	500 + 7 Z □'
Bückeburg	4000	6000	150	114	380	4,17	504 D 198	702	504	1206	1298
Celle	12313	3478	28	132	340	3,04	560 D 170	730	676	1406	1424
Burgdorf	2363	5893	207	62	910	2,76	222	—	442	664	934
Hildesheim	14700	13987	95	205	440	2,61	570 D 157	727	725	1452	1935
Verden	5050	8300	164	91	510	2,51	380 D 160	540	552	1092	1137
Lüneburg	12475	7980	64	115	460	2,05	760 D 143	903	903	1806	1300
Peine	2996	11913	400	75	750	1,84	400	—	380	780	1025
Stadthagen	1900	6000	315	39	770	1,81	525	—	672	1197	873
Nienburg	7400	7200	97	60	500	1,50	560 D 184	744	710	1454	920
Winsen	2129	9502	446	47	960	1,47	322	—	486	808	829
Bevensen	1327	9885	740	38	840	1,25	280	—	380	660	766
Eistrup	380	7700	2027	5,4	560	1,05	252	—	280	532	538

Nach derselben würde man, unter Vorbehalt, daß mehrere derartige Daten die folgenden Zahlen ändern könnten, in runden Zahlen etwa eine ähnliche Tabelle II., wie die folgende aufstellen können, welche den Zusammenhang zwischen der Beweglichkeit und dem Verhältniß der Anzahl Landbewohner zu der Anzahl von Städtern, und der Anzahl Billets der verschiedenen Classen enthält.

Wie nun die Tabelle I. ergiebt, läßt sich, wenn Z die Anzahl überhaupt täglich genommener Billets bezeichnet, die gesammte Grundfläche R der Wartezimmer durch eine Constante und einer von der Anzahl der Reisenden abhängigen Größe, annähernd, und reichlich gegriffen durch (500 + 7 Z) in Quadratfußen darstellen. Bezeichnen F_I den Antheil von dieser Fläche

Tabelle II.

Auf 100 Städter kommen Landbewohner in 1 Meile Umkreis	Beweglichkeit. Ein Einwohner der Stadt und Umgegend reist jährlich Male	Verhältniß der Billets III. Classe zu denen I. und II., letztere Anzahl = 1 gesetzt, n =
100	4,0	3,0
150	3,5	3,5
175	3,0	4
200	2,5	5
400	2,0	6
600	1,5	7
1000	1,0	8

für die erste und zweite Classe nebst Damenzimmer, und F_{III} den Antheil für die dritte Classe, so ist also

$$\text{I. und II. Classe} = \frac{F_I}{(F_I + F_{III})} \cdot R$$

$$\text{und III. Classe} = \frac{F_{III}}{(F_I + F_{III})} \cdot R$$

wobei $R = (500 + 7\,Z)$ Quadratfuß. Werden nun auf ein Billet erster und zweiter Classe n Billets dritter Classe genommen, so sind im Ganzen $\frac{Z}{n+1}$ Billets erster und zweiter, und $\frac{nZ}{n+1}$ Billets dritter Classe, welche zusammen wieder Z Billets geben, genommen. Dieser Anzahl Billets entspricht die Zahl der abgehenden Reisenden und man darf vielleicht, wie oben bemerkt, auch derselben die Zahl der ankommenden Reisenden und event. der aussteigenden Durchreisenden, also den ganzen Verkehr im Wartezimmer dieser Anzahl Billets proportional annehmen. Nimmt man ferner an, daß in jedem Wartezimmer 200 Quadratfuß für Mobilien, der übrige Raum für die Reisenden disponibel sein soll, und daß ein Reisender erster und zweiter Classe den 3fachen Raum eines Reisenden der dritten Classe beanspruchen darf, so kann man setzen F_I proportional $200 + \frac{3Z}{n+1}$ und F_{III} proportional $200 + \frac{nZ}{Z+1}$

$$\text{also } F_I + F_{III} \text{ entsprechen } 200 + \frac{3Z}{n+1} + 200 + \frac{nZ}{n+1}$$

$$\text{oder } 400 + \frac{(n+3)\,Z}{n+1}$$

und der Antheil jeder Classe an dem ganzen Raum ist für die erste und zweite Classe und das Damenzimmer

$$\frac{F_I}{F_I + F_{III}} \cdot R = \frac{200 + \frac{3Z}{n+1}}{400 + \left(\frac{n+3}{n+1}\right) Z} \cdot (500 + 7\,Z)$$

$$\text{also I. und II. Classe} = \frac{200\,(n+1) + 3\,Z}{400\,(n+1) + (n+3)\,Z} \cdot (500 + 7Z)$$

und III. Classe

$$\frac{F_{III}}{F_I + F_{III}} \cdot R = \frac{200 + \frac{nZ}{n+1}}{400 + \left(\frac{n+3}{n+1}\right) Z} \cdot (500 + 7Z)$$

$$\text{III. Classe} = \frac{200\,(n+1) + nZ}{400\,(n+1) + (n+3)\,Z} \cdot (500 + 7Z).$$

Für Bückeburg ist z. B. $Z = 114$, und $n = 3{,}8$; und danach

$$\text{I. und II. Classe} = \frac{200 \,.\, 4{,}8 + 3 \,.\, 114}{400 \,.\, 4{,}8 + 6{,}8 \,.\, 114} \,.\, 1298$$

$$= 0{,}48 \,.\, 1298 = 623{,}04$$

$$\text{und III. Classe} = \frac{200 \,.\, 4{,}8 + 3{,}8 \,.\, 114}{400 \,.\, 4{,}8 + 6{,}8 \,.\, 114} \,.\, 1298$$

$$= 0{,}52 \,.\, 1298 = 674{,}96$$

zusammen $623{,}04 + 674{,}96 = 1298$ Quadratfuß.

Sei beispielsweise eine Station an einer Stadt von 6000 Einwohnern mit 12000 Landbewohnern auf eine Meile Umkreis gelegen, so kommen also auf 100 Städter also 200 Landbewohner, weshalb nach Tabelle II. jeder dieser 18000 Bewohner im Jahre durchschnittlich 2,5 Mal reisen würde. Die Anzahl jährlich genommener Billets würde also etwa $2{,}5 \,.\, 18000 = 45000$ betragen oder täglich $\frac{45000}{365}$ = rund $124 = Z$. Nach der Tabelle würde $n = 6$ sein, man hätte also die Größe der Wartezimmer für eine Durchgangsstation unter gewöhnlichen Verhältnissen

$$\text{I. und II. Classe} = \frac{200 \,.\, 7 + 3 \,.\, 124}{400 \,.\, 7 + 9 \,.\, 124} \,.\, (500 + 7 \,.\, 124)$$

$$= \frac{1772}{3916} \,.\, 1368 = 619{,}02 \text{ Quadratfuß}$$

$$\text{und III. Classe} = \frac{200 \,.\, 7 + 6 \,.\, 124}{400 \,.\, 7 + 9 \,.\, 124} \,.\, (500 + 7 \,.\, 124)$$

$$= \frac{2144}{3916} \,.\, 1368 = 748{,}98$$

also etwa resp. 620 und 750 Quadratfuß.

Dienstwohnungen in den hannoverschen Bahnhofsgebäuden.

In jedem Stationsgebäude muß wenigstens 1 Beamter wohnen, während, wenn in der Nähe der Station oder im Orte selbst Wohnungen nicht zu haben sind, oder auch wenn die zweite Etage wegen der erforderlichen Größe der unteren genügenden Raum bietet, für mehrere Beamte Dienstwohnungen eingerichtet werden können. Im Allgemeinen befolgt man das Princip nur dort, wo es das Interesse des Dienstes dringend erfordert, Dienstwohnungen zu erbauen. Das erforderliche Personal richtet sich nach dem Umfange des Verkehrs, und ist darüber das Folgende zu bemerken.

Auf den kleinsten hannoverschen Haltestellen wird die einfache Expedition durch einen Bahnbewachungsbeamten besorgt, der auf dem Punkte der Bahn doch erforderlich wäre. Die im zweiten Stock gelegene Dienstwohnung besteht aus 2 Stuben, 2 Kammern, Küche und Speisekammer. Gleichzeitig wohnt auf diesen Anhaltestellen häufig noch ein Bahnmeister, welcher neben seinen Geschäften der Bahnunterhaltung auf etwa $1^1/_2$ Meile Länge, die Controle über den Dienst des Weichenwärters auf der Anhaltestelle sowohl in Beziehung auf den Bahndienst, als auf den Expeditionsdienst wahrzunehmen hat.

Auf den kleineren Zwischenstationen ist der Bahnhofsvorstand (Einnehmer) der einzige für den Dienst verantwortliche Beamte, und es sind ihm, je nach der Bedeutung des Verkehrs, nur ein Portier und Wäger, oder auch ein Gehülfsexpedient zu Hülfe gegeben. Dienstwohnung für den Vorstand: 2 Stuben, 2 Kammern, Küche und Speisekammer, desgleichen dieselben Räume event. für den Gehülfsexpedienten, für den Portier 1 Stube weniger.

Auf den größeren Zwischenstationen ist dem Bahnhofsvorstande (Bahnhofsverwalter), welcher Vorgesetzter der sämmtlichen Beamten des Bahnhofes ist, in der Regel eine eigene Expedition nicht übertragen, es sind vielmehr der Billetverkauf, die Gepäckexpedition und Güterexpedition getrennt und jeder dieser drei Dienstzweige wird von einem eigenen Beamten besorgt, welchem event. die erforderliche Anzahl von Gehülfen (Gehülfsexpedienten und Wäger) beigegeben sind. So weit der Raum der zweiten Etage gestattet, werden neben dem Bahnhofsverwalter diese Beamten untergebracht und zwar zuerst die, deren pünktliches Erscheinen und beständige Anwesenheit auf dem Bahnhofe am nöthigsten ist (Portier und Weichenwärter).

Die Bahnhofsvorstände besorgen, wenn kein besonderer Telegraphist vorhanden, den Telegraphendienst, und findet sich bei kleineren Stationen der telegraphische Apparat in der Billetausgabe, welche zugleich Gepäckexpedition 2c. ist, aufgestellt.

Architektur und Construction des Hauptgebäudes und der Bahnhofsgebäude überhaupt.

Ueber die Hauptgebäude in großen Städten, welche oft als monumentale Werke aufgeführt werden und je nach den disponiblen Mitteln mit mehr oder weniger Luxus erbaut und ausgestattet sind, läßt sich im Allgemeinen wenig sagen, doch gelten die folgenden für die Gebäude der gewöhnlichen Stationen angeführten Grundsätze größtentheils auch für diese.

Der Baustil soll einfach ohne überflüssige Zierathen sein, jedoch solide und anständig; dem entsprechend sind die Gebäude durchgängig in Massivbau zu projectiren, und nur in ganz besonderen Fällen, wo der Beschaffenheit des Baugrundes wegen — (schlechter Boden, sehr hohe Anschüttungen von stark sich setzendem Material und die nicht lange Zeit vorher vollendet sind, daher Fundamente für Massivbau vom gewachsenen Boden ab aufzuführen wären) — der Massivbau dem Fachwerksbau gegenüber zu unverhältnißmäßig theuer werden würde, ist letzterer anzunehmen und durch vergleichende Ueberschläge der Fundamentirungskosten 2c. der Unterschied in den Kosten nachzuweisen. Bei Projectirung der Gebäude sollte vor Allem eine verständige Construction Berücksichtigung finden und sollte diese die Hauptmotive für die zu wählenden architektonischen Formen bilden.

Die Construction des Gebäudes soll in der Regel, soweit dieses überhaupt mit einem richtigen Schönheitsgefühle verträglich ist, nicht versteckt und verblendet werden, und sollen in dieser Beziehung namentlich die sämmtlichen Betriebsgebäude, meistens auch die Hauptgebäude auf den Bahnhöfen in reinem Massivbau ohne Verputz ausgeführt werden. Ob zu diesem Massivbau Ziegel oder Bruchsteine zu verwenden sind, muß von den örtlichen Preisen und den hierüber aufzustellenden Kostenvergleichungen abhängen.

Für die Hauptgebäude auf den größeren Bahnhöfen kann eine solche allgemeine Vorschrift nicht ertheilt werden, da es von dem Baumaterial der Gegend und dem derzeitigen oder während des Baues zu erreichenden Stande der Ziegelfabrikation abhängen wird, ob man mit diesen Materialien in ihrer natürlichen Beschaffenheit den an die Hauptgebäude zu stellenden höheren Anforderungen in Beziehung auf Architektur wird entsprechen können, oder ob eine Ueberziehung derselben mit Putz nicht zu vermeiden sein wird. Wo dauerhafte Quader oder quaderartig zu bearbeitende Bruchsteine zu entsprechenden Preisen zu haben, wird man diese wählen können.

Im Allgemeinen läßt sich über die Anwendung von Quaderarbeiten sagen, daß bei höheren Preisen derselben solche nur zu Sockeln, Pfeilern, Gesimsen, Sohlbänken, Einfassungen und Verdachungen, und zwar da anzuwenden sind, wo man sie wegen der Dauerhaftigkeit nicht wohl entbehren kann.

Die Dachdeckungsmaterialien, welche zweckmäßig zur Anwendung kommen, sind je nach der Localität verschieden, Metall, Ziegel, Dachpappe, Steinfliesen, Schiefer 2c. In Hannover wird in der Regel englischer Schiefer angewendet (mit $1/4$ bis $1/5$ der Dachweite als Dachhöhe), welcher auf Lattung gedeckt wird, wenn geschlossene Bodenräume unter dem Dache das Eindringen des Windes unter dasselbe verhindern. Sonst wird auf Schalung gedeckt (Maschinenhäuser, Wagenschoppen, Dachüberstände 2c.).

Die geringste Entfernung von Gebäudetheilen, welche höher als die Wagensohle (4 Fuß engl.) sind, soll nach dem Normalprofil 6 Fuß 7 Zoll engl. von der Mitte des zunächst gelegenen Gleises sein. In Hannover sind hierfür 7 Fuß 3 Zoll hannov. vorgeschrieben. Vor Bearbeitung des definitiven Projects pflegt man mehre Skizzen anzufertigen, die man einer sorgfältigen Vergleichung unterwirft.

Praktische Winke für die Ausführung.

Reiche, kostspielig auszuführende Bauformen und weit gehende Ornamente zu vermeiden — geschmackvolle Ausbildung der Gebäudeformen und Constructionen — dauerhaftes Material, weil die meisten Gebäude frei liegen — Fachwerksbau ist ein bei sehr schlechtem Untergrunde oder bei hohen Aufschüttungen, wo bis auf den gewachsenen Boden reichende Fundamente zu kostspielig werden würden, anzuwenden. Er gewährt wenig Schutz gegen Witterung — wenigstens 9 Zoll stark nämlich ein platter Stein im Fachwerk und ein hochkantiger dahinter — Dielenverschalung des Fachwerks schlecht aussehend, kostbar in Anlage und Unterhaltung, leicht Schwamm und Ungeziefer dahinter. — Fachwerk von Eichenholz mit Firniß oder Harzbeize gestrichen, $1/2$ Zoll vor Mauerfläche vorspringend, mit Cement oder farbigem, nicht zu fettem Mörtel gefugt.

Mauerziegel: Vortheil der raschen Ausführung, hohle Mauern zweckmäßig, weil warm und trocken — geklopfte oder gepreßte Ziegel besser aussehend und weniger Feuchtigkeit einlassend. — Auf Formsteine muß man oft lange warten — Bruchsteine erfordern größere Mauerstärke als Ziegel (selten unter 18 Zoll bis 2 Fuß), was bei Kostenvergleichung zu berücksichtigen — oft billig und bequem zu Fundamenten — Bruchsteine vor Haupt, wo sichtbar, mit durchlaufenden

Schichten mit dichten Fugen, fein gespitzt oder gekrönelt mit Schlag herum, oder fein aufgeschlagen bearbeitet.

Bei geeigneten Ziegeln: Hauptgebäude in Rohbau — nur wenn solche nicht zu haben, zum Putz zu greifen, wobei Ausführung allerdings meistens rascher (weil Steine hauen kann und Formsteine nicht gebraucht) geschehen kann. — Zunächst Gebäude im Innern vollendet, hat dann Zeit zum Austrocknen und kann, wenn schon dem Betriebe übergeben, nachträglich geputzt werden. — Große Unterhaltungskosten des Putzes.

Projecte der Hauptgebäude früh bearbeiten, Quader gleich bestellen, Hochbauten sogleich in Angriff nehmen um Zeit zu gewinnen. Sandsteingesimse, welche oben frei liegen, lassen Nässe durch, die sich dem unterliegenden Mauerwerk mittheilt, daher Oberseiten 2—3 Mal mit heißem Leinöl, Unterseiten mit Asphalt, Goudron oder Theermörtel überziehen. — Dachrinnen von Stein, welche zugleich Gesimse bilden, inwendig gehörig asphaltiren oder gußeiserne Rinnen darin anbringen, bei Betriebsgebäuden am besten Rinnen auf dem Dache oder vorgehängt, von Zinkblech oder galvanisirtem Eisenblech. — Aufsteigen der Grundfeuchtigkeit verhüten durch Ueberziehen der Sockeloberfläche mit Mastixcement, Theermörtel oder Asphalt, am besten in zwei dünnen Lagen aufgebracht.

Fugung der Ziegelmauern nicht zu grell; durch verschiedene Farben der Flächen und der Lissenen, Bögen 2c. kann eine angenehme Abwechselung erreicht werden.

b. Nebengebäude.

Die Nebengebäude auf den Bahnhöfen und Anhaltestellen enthalten meistens von den Räumen des Programms die Aborte und Pissoirs für die Reisenden, für die Beamten und die Bahnhofsarbeiter; die kleinen Stallungen (Ziegen- und Schweineställe) zu den Dienstwohnungen (zuweilen auch Waschküche), Utensilien- und Feuerungsräume für die Verwaltung; einen Raum für die Bahnhofsspritze; eine Stube für die Bahnhofsmannschaft, falls im Hauptgebäude ein Raum dafür nicht projectirt ist.

Mit den Nebengebäuden sind in der Regel kleine Oekonomiehöfe verbunden, welche für die häuslichen Zwecke der Beamten auf dem Bahnhofe (Waschen, Schlachten 2c.) dienen, in welchen der Brunnen mit Pumpenpfosten, Kehricht- und Düngergruben liegen. Sie sind durch Mauern oder Planken eingefriedigt.

Der Raum für die Feuerspritze und die sonstigen Löschgeräthe muß so gelegen sein, daß die Spritze aus demselben gleich auf einen fahrbaren Weg gelangt. Wo nur eine Spritze und einige Handspritzen angeschafft werden sollen, ist der Raum etwa 18 Fuß lang und 12—14 Fuß breit anzunehmen.

Die Aborte und Pissoirs müssen in der Nähe des Perrons und nicht zu weit vom Hauptgebäude liegen, sie müssen nicht durch Gebüsch oder Anpflanzungen verdeckt sein, damit man sie leicht finden kann. Sie müssen ferner vom Bahnhofe ab und zugleich vom Vorhofe, ohne daß man den Perron zu betreten brauche, zugänglich sein, damit dieser bis zur Ankunft der Züge geschlossen gehalten werden kann. Bei Ankunft der Züge werden die bis dahin vom Perron ab geschlossenen Thüren für die Reisenden geöffnet.

Diese Localitäten müssen eine deutliche, bei Abend beleuchtete Bezeichnung „für Männer" und „für Frauen" erhalten und der zu ihnen führende Weg muß ebenfalls genügend beleuchtet sein. Eine Ueberdachung der Pissoirs ist zu empfehlen und der Zugang zu diesen wird (ohne daß eine Thür davor erforderlich wäre) zweckmäßig so gelegt werden, daß man von außen her die Stände nicht zu sehen bekommt.

Häufig findet man auch die Aborte und Pissoirs für sich, ohne Verbindung mit dem Nebengebäude (welches dann nicht durchaus auf dem Perron zu stehen braucht) angebracht. Sie müssen dann nicht zu weit (20—25 Fuß) vom Hauptgebäude und bei zwei Perrons (wie z. B. in Frankreich solche üblich) auf jedem derselben an dem Ende des betreffenden Zuges angelegt sein; wenn man die Kosten nicht scheut, legt man sie auch auf größeren Bahnhöfen mit einem Perron zu jeder Giebelseite des Hauptgebäudes an, damit nicht (wie es, wenn sie an der Seite des Hauptgebäudes, wohin die Spitze des Zuges steht, sich befänden, der Fall sein würde) die Reisenden den Gepäckwagen, in welchen eilig ein- und ausgeladen wird, zu passiren brauchen. Bei nur einem Hauptperron und event. kleinem Zwischenperron müßte also ebenfalls auf ersterem an jeder Giebelseite des Hauptgebäudes ein Abort mit Pissoir sich befinden, wenn man auf das Vollständigste für die Bequemlichkeit sorgen will. Für kleinere Bahnhöfe wird stets eine Anlage genügen. Zweckmäßig ist es, wenn diese Anlagen trockenen Fußes erreicht werden können und selbst bedeckt sind, sie müssen reinlich gehalten und wo möglich durch Wasser (wenn auch nur die Pissoirs durch das einer Dachrinne) zu spülen und gut ventilirt sein. Die Eingänge zu den Pissoirs müssen so zu einer Seite gelegen sein, daß die Stände selbst, welche außerdem durch leichte Holzwände getrennt werden, verdeckt sind. Diese Abortsanlagen sind ebenfalls für Männer und Frauen zu trennen und entsprechend leicht sichtbar zu bezeichnen.

Die Construction der Pissoirs ist sehr verschieden, mit mehr oder weniger Aufwand, z. B. aus zwei hölzernen etwas geneigten und im rechten Winkel zusammengesetzten getheerten Brettern (2 Fuß 3 Zoll über dem Boden), aus Zinkrinnen, welche indessen häufig Reparatur erfordern, u. s. w. Zur Spülung dieser Rinnen kann man das Wasser der Dachrinnen benutzen. Empfehlenswerth, aber meistens kostbar, sind unter einem Winkel von weniger als 90° mit der Horizontalebene nach dem Davorstehenden hingeneigte Schieferplatten, vor denen sich eine schmale Rinne aus hartem Stein gehauen befindet. Oben vor den Platten herlaufend finden sich auf ihrer Länge mit vielen kleinen Löchern versehene, mit Wasser gespeiste Röhren, aus welchen eine beständige Spülung unterhalten wird, aus einem Behälter, welcher, wenn sonst kein Wasser vorhanden, wenigstens durch die Dachrinnen gespeist wird. Im Winter sind allerdings derartige im Freien bele-

gene Anlagen unwirksam. In die Wand gemauerte, mit Abflußröhren versehene Porzellangefäße sind für dergleichen öffentliche Anlagen zu zerbrechlich und verstopfen sich leicht, eignen sich daher eher im Innern des Hauptgebäudes, weil sie, besonders bei einiger Spülung, wenig Geruch verbreiten.

Die Excremente werden meistens in dicht verschlossene und dicht gemauerte bequem zugängliche Schmutzgruben geleitet, die von Zeit zu Zeit geleert werden, oder in Canäle geführt, welche sie in eine weiter abgelegene Grube oder in einen sonstigen Recipienten schaffen. Da diese gemauerten Schmutzgruben leicht einen üblen Geruch annehmen, stellt man auch wohl transportable, dichte Gefäße von Holz oder Eisen in dieselben, welche von Zeit zu Zeit herausgenommen werden und für gewöhnlich nur eine Oeffnung für das Fallrohr haben. Die Rinnen der Pissoirs führt man, besonders wenn sie gespült werden, nicht in die Abortsgruben oder Gefäße, welche bald dadurch gefüllt sein würden, sondern direct in die Entwässerungscanäle, oder man hat transportable kleinere Gefäße, für die Pissoirs. Nur in seltenen Fällen, wo man reichlich Spülwasser für die Entwässerungscanäle zu Gebote hat, oder bei Anwendung von Waterclosets, wenn genügendes Gefälle vorhanden ist, wird man die Excremente in diese Canäle führen, weil deren Abfallschächte sonst leicht unangenehme Ausdünstungen verbreiten könnten. Meistens wird man einen besonderen Canal für diesen Zweck anlegen müssen; in Städten, wo derartige Canalisirungen bestehen, wird man sich diesen anschließen, falls man nicht Gelegenheit hat, die Excremente in transportablen Gefäßen zu verwerthen (vergl. „Wegebau", Canalisirung von Städten).

Auf größeren Bahnhöfen sind zuweilen einige Abortsitze verschlossen und gegen eine geringe Vergütung zugänglich. Das häufig vorkommende Beschmutzen der offenen Aborte kann man erschweren, indem man in einiger Höhe über dem Sitz schräge Leisten oder Bretter anbringt, welche verhindern, daß sich Jemand auf das Sitzbrett stelle.

Vorzüglich eingerichtet und sehr reinlich gehalten sind die englischen Anlagen dieser Art, wo man sehr häufig für alle Classen Waterclosets angebracht findet, auch sind dieselben meistens zweckmäßig in unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes häufig zu jeder Seite derselben, also doppelt angelegt und leicht aufzufinden, was bei vielen deutschen Bahnhöfen nicht der Fall ist.

Auf der französischen Westbahn hat man auf allen, selbst den kleinsten Stationen, Waterclosets angeordnet, welche, an den Wartesaal erster Classe stoßend, nur für diese Reisenden zugänglich sind; auf der französischen Ostbahn sind solche auf den größeren Stationen im Gebäude selbst, aber für alle Classen zugänglich angebracht.

Auf einigen französischen Bahnen (Westbahn) finden sich auf den größeren Stationen oft zwei Nebengebäude, nämlich eins zu jeder Giebelseite des Hauptgebäudes, angebracht. In einem sind oft Räume, welche man für gewöhnlich in das Hauptgebäude zu legen pflegt, z. B. Polizeibeamter, Telegraph, Postbureau 2c., im anderen sind Schaffnerzimmer, Lampenzimmer, Aborte und Pissoirs; auf anderen französischen Bahnen findet sich nur ein Nebengebäude für die letzteren Zwecke.

Die Schutzgebäude (abris) oder Wartebuden, welche sich auf den französischen Bahnen auf dem Nebenperron, in der Regel in der Mitte derselben befinden, enthalten gewöhnlich einen bedeckten Warteraum mit an den Wänden herumlaufenden Sitzen und zu einer Seite Aborte und Pissoirs für Männer und Frauen, zur anderen einen für verschiedene Zwecke (Lampenzimmer, Geräthe, Büreau 2c.) benutzten Raum (Taf. O_I Fig. 15 u. 16). Auf der Bahn von Mühlhausen nach Paris, wo beide Perrons auf große Länge (vor dem Hauptgebäude her bis an die Enden der Nebengebäude) bedeckt sind, findet sich in den Stationen erster und zweiter Größe zu jeder Giebelseite des Hauptgebäudes ein Nebengebäude mit Aborten, Pissoirs und sonstigen Räumen, und in der Mitte der gegenüberliegenden Nebenperrons, an der seine hintere Begrenzung umfriedigenden Längsmauer, ist ein längerer Sitzplatz, außerdem ist an jedem Ende dieses Perrons ein kleines Gebäude mit Aborten, Pissoirs und sonstigen Räumen für untergeordnete Zwecke befindlich. Diese Einrichtungen sind außerordentlich bequem.

c. Güterschoppen und Lagerhäuser.

Allgemeine Anordnung.

Die Behandlung der Waaren geschieht, je nach der Natur derselben, entweder auf offenen Plätzen (in Schienen- oder auch in Perronhöhe), auf bedeckten Plätzen (offenen Hallen oft mit versetzbaren Dächern überdeckt) oder in geschlossenen Güterschoppen. Bei Letzteren beiden ist der Fußboden immer in Perronhöhe gelegen und häufig der Länge oder außerdem oft auch der Quere nach von Gleisen durchschnitten. Eine hinreichende Bemessung dieser Räume hat den Vortheil, daß die Be- und Entladung rasch und geordnet geschehen kann und daß die Wagen wieder rascher in den Dienst kommen, also das Betriebsmaterial besser ausgenutzt wird.

Auf den großen Güterstationen kann man bezüglich der Stellung der Hallen oder Schoppen zwei Systeme unterscheiden, nämlich:

1) parallel den Gleisen mit den Langseiten, Taf. O_{II}, Fig. 5, und
2) normal gegen die Gleise mit den Langseiten, Fig. 6.

Zu 1 gehören z. B. die Güterstationen zu Ivry (Paris-Orleans), Batignolles (Franz. Westbahn, Paris-Rouen, Taf. O_{II} Fig. 9), La Chapelle (Nordbahn, Fig. 10), Paddington-Station (London, Great-Western, Fig. 11), Kings-Croß (London, Great-Northern Fig. 12) und die meisten deutschen Güterbahn-

höfe (weil 8 rädrige Wagen große Drehscheiben und weite Gleis-entfernungen verlangen, daher das System sub 2 nicht wohl zulassen.)

Zu 2 gehören z. B. La Villete (Ostbahn), und Paris-Lyon (zu Paris, rue de Bercy). Die Oertlichkeit bedingt zuweilen die eine oder andere Anlage, oder ein gemischtes System. Wo man kann, sollte man die Schoppen oder Hallen parallel mit den Gleisen legen, denn diese Anordnung hat folgende Vortheile.

Sie erfordert eine weit geringere Anzahl Drehscheiben, vereinfacht und vermindert die Handarbeit (Wagenschieben und Drehen), welche meistens durch Pferdearbeit oder durch die Locomotive ersetzt werden kann. Ein Güterzug kann direct vor die Außenseite oder in die Halle geschoben werden und die Vertheilung der Wagen an die verschiedenen Perrons zum Entladen wie Beladen, kann durch Pferde oder die Maschine geschehen, wie ebenfalls das Rangiren und Einstellen in die zur Abfahrt bereiten Züge.

Die Anordnung macht sich dann meistens der Art (Batignolles, La Chapelle, Kings-Croß, Great-Northern), daß die Gütergleise mit Weichen von den Hauptgleisen abzweigend sich fächerförmig ausbreiten, und in und neben den Schoppen nach der Länge derselben gerichtet sind, wobei auf gewissen Längenabschnitten der Schoppen und an den Giebelseiten Quergleise mit Drehscheiben zur Verbindung der Schoppen unter sich bestehen, für welche Gleise der Perron im Innern durchbrochen ist.

Die normal zu den Gleisen gerichteten Schoppen oder Hallen entbehren der obigen Bequemlichkeiten, indem jeder Wagen auf einer Drehscheibe in das Hallengleis, wofür er bestimmt ist, abgedreht werden muß, oft über mehrere Scheiben und mehrmals gedreht, auf Umwegen erst an seine Stelle kommt. Sollen die bald nach einander ankommenden oder abgehenden Züge, nicht bei der Auseinandertheilung oder Zusammensetzung auf einander warten, so müssen zahlreiche Gleise x x und deshalb auch eine große Anzahl Drehscheiben vorhanden sein. Man hat selten Scheiben genug und fast an jeder Stelle, wo sich Gleise schneiden, muß eine vorhanden sein.

Diese Anordnung ist daher für deutsche Verhältnisse, wo noch zahlreiche 8 rädrige und 6 rädrige Güterwagen vorkommen, wegen der erforderlichen großen Scheiben ziemlich ausgeschlossen und eignet sich am besten für 4 rädrige Wagen (England und Frankreich). Bei einer guten Anordnung dieses Systems muß übrigens folgenden Forderungen genügt sein.

1) Drei oder vier Gleise in der Mitte des Schoppens nach der Länge desselben; eins neben dem Ankunftsperron, eins neben dem Abgangsperron und zwischen diesen das dritte zum Herbeischaffen und Wegführen der Wagen, dazu event. noch das vierte. (Fig. 7 Taf. O_{II}).

2) Ein oder zwei Quergleise q, welche die Schoppen mit einander verbinden, an deren Schnittpunkten mit den Längsgleisen Drehscheiben befindlich sind, abgesehen von den Gleisen r r, welche vor den Enden der Schoppen herlaufend solche mit einander verbinden. Auf diesen Quergleisen kann an den Stellen, wo sie durch die Höfe zwischen den Schoppen gehen, der Verkehr mit Landfuhrwerk, das Ab- oder Aufladen stattfinden. Event. kann man für diesen Verkehr noch Längsgleise l l anordnen, welche im Pflaster versenkt parallel den übrigen Gleisen sind. Einzelne der Drehscheiben würde man unter Umständen auch durch Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis ersetzen können, welche sich unter den Perron schieben lassen, um, wenn nicht gebraucht, nicht im Wege zu sein.

3) Die Entfernung der Gleise von Mitte zu Mitte muß groß genug sein, um die Wagen drehen zu können ohne die auf den neben liegenden Gleisen verschieben zu müssen.

4) Endlich müssen außer den Ankunfts- und Abfahrtsgleisen, gegen welche die Hallengleise normal gerichtet sind, noch drei oder vier diesen ersteren parallele, ebenfalls mit den Hallengleisen, deren Enden quer entlang laufend, durch Drehscheiben verbundene, möglichst lange Gleise x x vorhanden sein, die mit ersteren beiden Gleisen durch Weichen verbunden sind. Sie dienen zum Aufstellen von Wagen, wenn die Hallen überfüllt sind, zum unmittelbaren Ab- und Auf- resp. Ueberladen gewisser Waaren ꝛc.

Auf französischen Güterstationen nach dem System mit parallelen Gleisen (1), oder mit normalen Gleisen (2) eingerichtet, haben sich die Gesammtkosten der Behandlung einer Tonne Waaren wie resp. 0,489 zu 0,609 Francs verhalten; besonders wegen der Ersparniß an Menschenarbeit und Pferdearbeit, durch Maschinenarbeit stellen sich die sub 1 im Betriebe billiger.

Die Anordnung der Güterschoppen selbst, auf den großen Güterstationen, welche bei größeren Handelsplätzen, Marktplätzen für gewisse Rohproducte, Colonialwaaren, Erzeugnisse des Imports oder Exports ꝛc. gelegen sind und welche einen starken Verkehr (Weltverkehr), vornehmlich zu vermitteln haben und zugleich als Lagerräume, Entrepots in Verbindung mit Hafen- und Schiffsverkehr gebraucht werden, ist außerordentlich verschieden. Außerdem sind, da die Localität innerhalb großer Städte oft beschränkt ist und da diese Anlagen meistens nach und nach erweitert wurden, Aenderungen, die den jetzigen Erfahrungen und Ansichten und bester Ausnutzung mechanischer Hülfsmittel entsprechen, weil sie zu kostspielig oder oder auch häufig nicht mehr anzubringen waren, unmöglich gewesen und man hat sich so gut es gehen wollte helfen müssen.

In England findet man meistens zwischen den, wie früher angegeben, fächerformig ausgebreiteten, dann parallel weiter gehenden Gleisen, Perrons, die mit Krähnen ausgerüstet sind, (1 Tons Krähne bis $1^1/_2$ Tons für den laufenden Verkehr), auf welchen Perrons das Verladen der abgehenden Güter und die Abgabe der ankommenden geschieht, weshalb in der Regel an

einem Theil der Perrons an einer Seite Zukömmlichkeit für Landfuhrwerk sein muß, und sind meistens Gleise und Perrons bedeckt (Paddington-Station in London), gewöhnlich mit zum Theil glasbedeckten, leichten, eisernen Dächern; die Perrons für abgehende und ankommende Güter sind passend getrennt und häufig findet, um bessere Ordnung zu halten, eine Trennung nach den Hauptbestimmungsorten oder nach den Bahnen statt, welche in der Station endigen.

Wo *Lagerhäuser* mit der Station verbunden sind, haben diese meistens mehrere Etagen, in welche die Waaren durch *hydraulische Krähne* oder *Dampfkrähne* direct aus den Eisenbahnwagen entladen werden, welche in die untere Etage auf Gleisen und Drehscheiben unter die Aufzüge, die durch alle Etagen reichen, gelangen können (Fig. 8), z. B. Waterloo-Station, Liverpool). Die Waaren sind hier wieder nach den Bestimmungsorten getrennt. In der unteren Etage (parterre) lagern meistens die schweren Güter.

Die Einrichtung und Placirung dieser Aufzüge hängt mit der Construction der Wagen zusammen. Die englischen Güterwagen haben meistens keine festen Decken und können von oben beladen werden, wogegen viele deutsche Güterwagen, mit festen Decken versehen, nur von der Seite zu beladen sind, mittelst Hülfe von Rollkarren oder Rollwagen. Gewisse Producte und auch Waaren, welche durch die Art ihrer Verpackung gegen Diebstahl geschützt sind, werden in offenen Wagen verladen und nach Erfordern mit wasserdichten Decken von Leinewand, Leder ꝛc. zugedeckt, die an den Seiten des Wagens festgeschnürt werden.

Die *hydraulischen Krähne* und *Aufzüge* sind nach Armstrongs Princip, welches unter vielfachen Modificationen ausgeführt wird, meistens construirt; die mit *Dampfmaschinen* betriebenen Aufzüge haben meistens durch das Gebäude überall vertheilte Wellenleitungen, woran Frictionsscheiben, die ein- und ausrückbar sind, sich befinden, während die Dampfmaschine in der Nähe des Gebäudes aufgestellt ist. Die hydraulischen Vorrichtungen haben den Vorzug, daß die Kraftquelle (Accumulator mit Dampfmaschine, oder Wasserthurm) eher weit ab liegen kann, da es leichter ist, das Druckwasser in Röhren herbeizuführen, als lange Wellen- oder Dampfleitungen anzulegen; sie gestatten auch die ökonomische Ausnutzung einer verhältnißmäßig *kleinen* Dampfmaschine, da diese zu Zeiten, wo der Verkehr schwächer oder auf Augenblicke aufhört (Frühstückzeit, Mittag, Vesper ꝛc.) Druckwasser ansammeln und aufspeichern kann, während bei anderen Anlagen die Dampfkraft dem vorkommenden Maximum der Leistung gewachsen sein muß, und nicht so veränderlich der Größe nach (Reservekessel und Hülfskessel) angeordnet werden kann.

Die bequeme Verbindung wirksamer *Feuerlöschvorrichtungen* mit den hydraulischen, oft mit starkem Wasserdruck bis 600 Pfund pro Quadratzoll arbeitenden Vorrichtungen ist ein nicht unerheblicher Vorzug derselben, auch können die Rohrleitungen leicht in jeder Richtung gelegt ꝛc. unter Schleusen und Wasserläufen durchgebracht werden, was Alles

bei Uebertragungen durch Wellenleitungen schwierig oder so gut wie unmöglich ist.

Auf größeren Stationen (z. B. Paddington-Station in London) bewegt man denn auch Drehscheiben, Cabstans, um welche ein Tau zur Bewegung einzelner Wagen geschlungen wird, Klappbrücken zur Verbindung von Zwischenperrons, Versenkungen aus Kellerräumen ꝛc., mittelst dieser hydraulischen Vorrichtungen, indessen arten derartige Anstalten leicht in Künsteleien aus, die einen erheblichen Nutzen kaum gewähren, verglichen mit den Anlage- und Unterhaltungskosten.

Eigene Einrichtungen sind meistens erforderlich, wenn derartige Lagerhäuser am *Wasser* stehen und einen größeren Fluß oder Seeverkehr vermitteln, wobei ein Theil der Einrichtungen oft von *zollamtlichen* Behandlungen, welche die Güter beim Eingange meistens erfahren, abhängig ist. (Unversteuerte Docks und Niederlagen, Zollfreie Niederlagen.) Meistens befinden sich diese Speicher mit der vorderen Fronte *auf* der gewöhnlich vorhandenen Kaimauer, (Fig. 10, Taf. T.) oder auch liegt noch *ein Gleis vor* der Wasserseite des Gebäudes, um Waaren direct mit auf der Mauer befindlichen Krähnen in Wagen verladen zu können (Fig. 11). Dienen diese Schoppen vorzüglich einem *Durchgangsverkehr*, so daß die Waaren nur nach den Bestimmungsorten zu ordnen und *bald weiter* zu schaffen sind, so sind sie zweckmäßig *einstöckig* und die *größtmöglichste Länge* des *Kais* bestreichend, auch nicht sehr breit, (normal gegen den Kai gemessen, 40 bis 50 Fuß etwa), inwendig das Dach meistens durch Säulen, welche für die Manipulationen bequem sind, da man manche Waaren gut an sie lehnen oder um sie herumstellen kann, gestützt, zuweilen auch bei großem Verkehr nicht durchweg verschließbar, wogegen dann die Waaren selbst sorgfältig bewacht und außerdem bei Nacht der ganze mit Einfriedigungen versehene Rayon in dem diese Schoppen sich befinden, abgeschlossen wird. Von dem mit der Kaimauer parallelen Gleise gehen mittelst Drehscheiben andere normal gegen erstere gerichtete Gleise *in den* Schoppen, dessen Fußboden, auf Perronhöhe liegend, mit entsprechenden Einschnitten versehen ist. Häufig gehen letztere Gleise auch *durch* den Schoppen und stehen mit *gepflasterten* Wegen oder mit der dem Wasser abgekehrten Langseite des Schoppens parallelen Gleisen durch Drehscheiben in Verbindung, so daß man auch für direct per Bahn weiter zu schaffende Güter den Schoppen ohne Aufenthalt passiren, oder auch für derartigen Verkehr, welcher keine Manipulationen im Schoppen (Theilen der Waaren, Umpacken, Reparatur der Emballage, Probennehmen und sonstige Behandlung) erfordert, das Wassergleis benutzen kann. (Tafel T, Fig. 7, wenn statt der Seite nach dem Bahnhof die Wasserseite, und die Gleise durchgehend gedacht werden.)

Wird dagegen eine längere Lagerung der Güter beabsichtigt, so erbaut man den Schoppen in *mehreren Etagen* und versieht ihn mit *Aufzügen* im Innern (Fig. 11). Vor dem Schoppen stehen auf der Kaimauer *Krähne*, von 20 bis 30

Centner (einzelne schwere bis 400 selbst 600 Centner sind an anderen Stellen der Kais meist vorhanden), welche die gleich weiter disponirten Waaren auf Bahnwagen, welche quer durch die untere Etage passiren, um auf die Bahnhofsgleise zu gelangen, aufladen, oder die zu lagernden Waaren auf kleine Rollwagen oder Rollkarren heben, mit welchen die Waaren zu den Aufzügen gebracht werden, um sie in den oberen Etagen aufzustapeln. Oder auch, wenn die untere Etage nicht durch Quergleise passirbar, so steht das Längsgleis am Kai für den Fall durch Weichen mit den übrigen Bahnhofsgleisen in Verbindung.

Dem durchgehenden Verkehr muß auch in unversteuerten Niederlagen in der unteren Etage deshalb der Durchgang und der damit verbundene kurze Aufenthalt zum Wägen, Sortiren u. s. w. gestattet werden, weil die Güter in den ankommenden Schiffen durch einander verpackt, (verstaut), verschiedene Bestimmungen haben und nicht alle zur Lagerung gelangen, und weil ein Sortiren im Schiff selbst, nach ihrer Bestimmung weder beim Ein- noch Ausladen statthaben kann; ein Umlegen der Schiffe an der Kaimauer ist umständlich und zeitraubend, besonders bei regelmäßigen Dampfschifffahrten u. s. w.

Die Höhen der Etagen sind nur gering (9 bis 10 Fuß), weil ein höheres Aufstauen der Waaren unbequem ist und nicht alle Waaren geeignet sind, hoch verpackt zu werden. Die Gebälke werden meistens durch Unterzüge gestützt, welche von (meistens gußeisernen) Säulen getragen werden, während in den Kellerräumen, die über den höchsten Wasserstand meistens liegen müssen, steinerne Pfeiler zweckmäßig sind. Für gewisse Waaren z. B. Oel, Wein ꝛc. und sonstige durch Wärme leicht verderbende Waaren sind Kellerräume durchaus erforderlich.

Um für den ohne Berührung des Speichers oder der Niederlage durchgehenden Verkehr die Kailänge nicht zu sehr einzuschränken, wird man derartige Schoppen für längere Lagerung, wenn es die Localität zuläßt, möglichst tief (normal gegen die Kaimauer gemessen) machen, wobei die Dachconstruction erleichtert und vereinfacht werden kann, wenn man die Dachfirste auch normal gegen die Kaimauer richtet, so daß also viele kleine Giebel nach der Wasserseite sich zeigen würden. Die Fenster sind meistens klein zu machen, da große Helligkeit nicht erforderlich und mit Vorhängen, Jalousien ꝛc. oder am einfachsten mit matten Scheiben zu versehen, um den Sonnenschein abzuhalten. Ferner sind solche zum Lüften und zur Erzeugung von Zugluft einzurichten und gegen Einbruch oder Diebstahl mit genügend starken Gittern (nicht über 9 Zoll Weite) oder gußeisernen Sprossen herzustellen. Die Mauern sind von genügender Stärke aus nicht durchlässigem Material, oder doch mit harten Steinen verkleidet, herzustellen, wobei eine Architektur mit Strebepfeilern und schwächeren Mauern dazwischen, ein entsprechendes Aussehen gewähren kann. Die Fußböden von 2 bis $2^1/_2$ Zoll starkem Holz, auch mit Eisenplatten in den Gängen zwischen den Lagerräumen bedeckt, oder auch die Wagenräder sind mit Gummi oder Guttapercha umkleidet, um die Abnutzung des Fußbodens zu vermindern und geräuschlos zu verkehren, der Keller mit Backsteinen (harten) oder natürlichen Steinen muldenförmig gepflastert, um Leckagen der Fässer, z. B. Thran, Oel und dickflüssige Substanzen aufschöpfen zu können, und von der Wasserseite her mit (durch Schiebethüren verschließbaren) Oeffnungen versehen, um aus kleineren Schiffen Waaren auf Bohlen ꝛc. direct hinaufschieben zu können.

Zum Verwiegen der Waaren dienen transportable oder auch im Fußboden eingelassene Decimalwaagen; im letzteren Falle müssen solche in einem starken, gußeisernen Rahmen sich befinden, um von der Veränderung des Fußbodens, vom Werfen des Holzes der Balkenlage ꝛc. unabhängig zu sein.

Eine gänzlich feuerfeste Einrichtung dieser Gebäude mittelst feuerfester Decken ist sehr kostbar und es ist fraglich, ob sie, wenn auch unverbrennlich, zweckmäßig sind, da manche Constructionen bei starkem Feuer nachgeben und manche Waaren ohne unmittelbar zu verbrennen, durch die mitgetheilte starke Hitze verderben können. Löschvorrichtungen durch Wasser oder Dampf, jederzeit und an vielen Stellen zukömmlich (Fig. 11), müssen unter allen Umständen vorhanden sein und gewähren auch bei Holzconstructionen genügende Sicherheit. Indessen kommt der Preis der Constructions-Materialien sehr in Frage.

Heizbare Büreaux sind am besten in Anbauten angebracht und in vielen Fällen ist der Gebrauch von Licht versagt, so daß bei Dunkelwerden der Verkehr überhaupt eingestellt wird. Zweckmäßig sind oft kleine, auf Rollen transportable, hölzerne Büreaux, die man in die Nähe der Stellen, wo manipulirt wird, nach Belieben bringen kann.

Zuweilen fördern (wenn die Fronte dicht am Wasser) hoch oben angebrachte Krähne von Außen in jede Etage (Fig. 10), wo aber bei schlechtem Wetter die Waaren mehr dem Naßwerden ausgesetzt sind, als wenn (besonders wenn noch Gleise oder 1 Gleis zwischen Speicher und Mauer) die Waaren erst in die untere Etage durch Krähne und von da im Innern durch Aufzüge nach oben gelangen, was aber mehr Manipulationen und Zeit erfordert (Fig. 11). Der Fußboden der unteren Etage liegt meistens in Perronhöhe, was auch deshalb zweckmäßig, als häufig (wegen Wasserstandes) die Kellerhöhe beschränkt ist.

Bei erst im Entstehen begriffenen Verkehr wird man oft Anlagen von provisorischem Charakter (Bohlwerke, Fachwerksgebäude) zuerst anlegen, die auch in kurzer Zeit herzustellen sind, um die aus der Entwickelung und Art des Verkehrs sich ergebenden Bedürfnisse, wonach ein Definitivum anzuordnen, abwarten zu können. Diese Anlagen müssen dann, ohne daß der Verkehr unterbrochen

wird, den Uebergang zu definitiven, solideren Constructionen zulassen, so daß z. B. in der Verlängerung massiv weiter gebaut wird und nach Inbetriebsetzung letzterer das provisorische Gebäude ebenfalls durch ein definitives ersetzt wird. Von größter Wichtigkeit ist immer in solchen Fällen die erste Anlage als einen Theil eines gleich anfänglich zu projectirenden großen Ganzen aufzufassen und sich genügenden Raum zu Erweiterungen vorzubehalten, event. zur Anlage mehrerer Stockwerke durch genügend starke Fundamente und Mauern des anfänglich nur einstöckigen oder zweistöckigen Gebäudes.

Endlich kann die Anlage, auch wenn ein gewisser Verkehr überwiegt (z. B. Wein, brennbare Stoffe) besondere Einrichtungen oder eine abgesonderte Lage, besonderen Verschluß ꝛc. erforderlich machen.

Die Güterschoppen für den Verkehr auf Zwischenstationen, wo mehr ein Uebergangsverkehr ohne längere Lagerung, oder auch weniger Behandlung der Waaren im Schoppen selbst stattfindet, sind meistens in den Anordnungen Fig. 1 bis 6 auf Tafel T hergestellt und entweder massiv, ausgemauertes Fachwerk, Fachwerk mit Brettern, mit gewelltem Eisenblech verkleidet ꝛc., je nach Bedürfniß und disponiblen Anlagekosten, nach Beschaffenheit und Tragbarkeit des Bodens; (Fachwerk ist leichter und wird bei Nachgeben der Fundamente weniger beschädigt, ist auch leichter wieder zu heben). Die Dachconstructionen von Holz oder von Eisen in der verschiedensten Anordnung. Die Seite, von wo das Landfuhrwerk anfährt, ist durch gepflasterte Wege, welche wenigstens an einem Ende breit genug zum Wenden sind, zugänglich und der Platz vor dem Schoppen selbst ist in genügender Breite (etwa mindestens 12 Fuß) gepflastert oder chaussirt.

Bei Fig. 1 kann das Landfuhrwerk, welches die Waaren bringt, die dann über den Perron hinweg in die Eisenbahnwagen verladen werden, bequem ankommen, dagegen sind die Eisenbahnwagen (besonders die nicht bedeckten und nicht verschließbaren) weniger vor Diebstahl und vor den Einflüssen der Witterung geschützt, und es muß der zu entladende Wagen immer einer den festen Thüren gegenüber stehen. Empfehlenswerth ist hierbei ein durchgehender, schmaler Perron vor den Langseiten, wegen bequemer Passage und weil man einzelne Colli für kurze Zeit dort niederlegen kann, (Fig. 6, hannoversche Schoppen). Fig. 2 ist zweckmäßig für die Eisenbahnwagen, aber unbequem für das Landfuhrwerk; das gemischte System (Fig. 3) scheint die Vorzüge beider Einrichtungen zu vereinigen, doch eignet es sich für deutsche Verhältnisse weniger, weil dort (wegen 8rädriger Wagen) Drehscheiben, um die Eisenbahnwagen aus dem Schoppen zu bringen, nicht ohne große Breite des Raums für letztere anzubringen sind, oder auch müßte man zwei Gleise mit Weichen (Kreuzweichen), event. durch Schiebeschlitten verbunden, eins für die ankommenden, eins für die abgehenden beladenen Wagen anordnen, was bequemer angeht, wenn die Gleise nicht innerhalb des Schoppens befindlich sind.

Außerdem findet man noch die Anordnung, daß zu beiden Seiten des Perrons Eisenbahngleise sind und zwar die an der einen Seite im Pflaster versenkt und daß diese Längsgleise durch einzelne Quergleise verbunden sind. Man kann dann von der Bahnhofsseite her Wagen durch den Schoppen bringen, welche direct in Landfuhrwerk verladen werden und umgekehrt den Inhalt des Landfuhrwerks direct in diese Bahnwagen überladen.

Die Thüren dieser Schoppen sind zweckmäßig Schiebethüren, die Fenster vergittert (nicht unter 9 Zoll Weite) oder mit starken gußeisernen Sprossen, die Fußböden (in Höhe der Wagensohle 4 Fuß über Schienenoberkante) sind entweder mit starken ($2\frac{1}{2}$ Zoll) am besten eichenen (imprägnirten) Dielen auf Lagerhölzern hergestellt, oder auch mit Steinplatten belegt, mit Holzpflaster oder Steinpflaster versehen. Holzpflaster ist dem Steinpflaster, auf welchem manche Collis leicht beschädigt werden, vorzuziehen, aber theurer in der Unterhaltung. Asphaltirung ist nicht zu empfehlen, sie ist im Sommer weich und giebt (länger ruhenden) schweren Lasten nach und ist im Winter leicht feucht und schmutzig, außerdem theilt sich der Geruch einigen Waaren mit.

Mit diesen Güterräumen sind meistens noch Büreauräume verbunden, deren Einrichtung je nach Art des Dienstes und der Anordnung des Personals verschieden ist.

Bei großem Verkehr sind die Schoppen und zugehörigen Büreaux für ankommende und abgehende Güter getrennt und oft in größeren Entfernungen von einander gelegen.

Hannoversche Einrichtungen und Vorschriften.
(Hannoversches Maaß. Fig. 4—6, Taf. T.)

Der Güterschoppen auf größeren Stationen wird von den Räumen des Programms enthalten: einen Lagerraum, das Güter-Expeditionsbüreau, Steuerbüreau, ein Zimmer für Arbeiter, Bodenraum für die Verwaltung, event. noch Kellerräume.

Nur bei den größeren Anlagen dieser Art auf den hannoverschen Bahnhöfen, sind die Schoppen selbst oder auch der Lagerraum eines Schoppens für ankommende und abgehende Güter getrennt. Auf kleineren Bahnhöfen ist eine solche Trennung nicht, oder doch nur durch leichte Lattenverschläge ꝛc. bewerkstelligt, wobei die Plätze für ankommende oder abgehende Güter, je nachdem die eine oder andere Art überwiegend ist, abgetheilt werden können.

Auf einigen größeren Bahnhöfen (z. B. Harburg) sind zwischen diesen getrennten Lagerräumen die Büreaux der Güterexpedition und Steuerverwaltung, so wie Zimmer für die Güterarbeiter angebracht, während auf den mittleren Bahnhöfen, welche noch eigener Güterexpedienten bedürfen, die Büreaux an dem Ende der Güterschoppen liegen.

Der Lagerraum ist so anzuordnen, daß auf der einen Langseite desselben die Eisenbahnfuhrwerke, auf der andern das Landfuhrwerk anfahren können.

An beiden Seiten des Lagerraums ist ein 3 Fuß breiter und an der Gleisseite 4 Fuß über Schienenkopf hoher Perron mit dem Fußboden des Schoppens in gleicher Höhe anzulegen, die Perronkante ist 5 Fuß von der Mitte des nächsten Gleises entfernt, zu projectiren.

Die Treppen (eine an jedem Ende jedes Perrons) sind 5 Fuß $4\frac{1}{2}$ Zoll von der Mitte des nächsten Gleises zu entfernen. Die Pflasterbahn an der Stadtseite ist der Höhe des ortsüblichen Fuhrwerks anzupassen und wenn nicht anders bestimmt wird, 3 Fuß 3 Zoll unter Perronhöhe, also 9 Zoll über Schienenoberkante anzulegen. Zum Schutze beim Be- und Entladen der an den Perron anfahrenden Fuhrwerke ist das Dach des Güterschoppens um 12 Fuß von der Mauerfläche vortretend und 16 Fuß über dem Schienenkopf mit dem tiefsten Theile anzunehmen (um Raum für die höchsten Wagen zu haben) und mit einer Rinne für das Wasser zu versehen.

Die Lagerräume für ankommende und abgehende Güter sind nur bei ganz besonders bedeutenden Güterschoppen getrennt zu halten.

Die Anordnung des Güterschoppens muß so sein, daß ohne eine weitere Zerstörung von bestehenden Baulichkeiten der Lagerraum verhältnißmäßig vergrößert werden kann. Bei sehr großen Güterschoppen, wo nach der Oertlichkeit eine Vergrößerung nach dem einen Ende ausgeschlossen ist, kann es zweckmäßig sein, die Expeditionsräume zur Ersparung mit einem niedrigeren Sockel als den des Hauptschoppens (welche in Perronhöhe liegt), auszuführen.

Die lichte Tiefe des Lagerraums ist in der Regel nicht unter 36 Fuß zu projectiren.

Die älteren hannoverschen Schoppen waren 26 bis 30 Fuß weit, welches Maaß etwas zu beschränkt ist. Sie waren ohne Ständer im Innern ausgeführt, während bei den neueren Constructionen zwei Reihen Ständer zulässig erachtet werden, da solche nicht unbequem, sondern im Gegentheil zum Anlehnen gewisser Waaren 2c. erwünscht sind und eine Art Eintheilung, welche die Uebersicht erleichtert, dadurch herbeigeführt wird.

Die lichte Höhe des Lagerraums ist in der Regel nicht unter 12 Fuß zu projectiren.

Da die durch das überhängende Dach bedingte Höhe der Schoppen nicht zum Lagern von Gütern benutzt wird, so ist der obere Raum durch ein Gebälk zu einem Bodenraum für die Verwaltung einzurichten und in der Regel durch Ständer direct zu unterstützen.

Bei Güterschoppen, welche tief zu fundamentiren sind, ist es zweckmäßig, zum Tragen des Perrons steinerne Consolen oder hölzerne Kopfbänder zu projectiren (Tafel R, Fig. 11).

Die steinernen Consolen sind genügend von der Vorderkante des Perrons zurückzurücken, damit die Naben und Achsschenkel des Landfuhrwerks nicht solche beschädigen.

Für den Lagerraum sind Schiebethore von 9 Fuß Weite im Lichten anzunehmen, welche auf Rollen laufen oder besser

an Rollen, die auf einer eisernen Leiste, welche über dem Thürkämpferholz befindlich laufen, aufgehängt sind, weil sie dann nicht leicht durch Schmutz 2c. ungangbar werden. Die Leibungen der Thür sind, um Beschädigungen der Kanten zu vermeiden, mit eichenen Zargen innen und außen, die durch 3 oder 4 horizontale Riegel verbunden und gut in der Mauer verankert sind, einzufassen. Die Entfernung der Thore von Mitte zu Mitte ist gleich einer oder zwei Dachbinderweiten, jede zu 14 Fuß etwa, und sind sie mit Oberlicht zu versehen. Die Fenster des Lagerraums sind mit schmiedeisernen Gittern zu versehen oder mit schmiedeisernen oder auch starken gußeisernen Sprossen herzustellen, und die Scheiben dürfen nicht über 9 Zoll breit sein.

Der Bodenbelag in den Lagerräumen und auf den Perrons ist von 2zölligen Eichenbohlen anzunehmen.

Die aus Ziegeln hergestellten Mauern oder Lagerräume müssen auch im Innern bündig gemauert, gefugt und geweißt werden, da ein Wandputz leicht abgestoßen wird. Die weiße Farbe trägt auch zu mehrerer Helligkeit im Innern bei.

Die Güterschoppen auf den kleineren Stationen und Haltestellen sind in der Regel mit dem Hauptgebäude zu verbinden.

Die Anlage von Kellern wird je nach Umständen besonders vorgeschrieben.

d. Wasserstationen und Anordnungen zum Speisen der Locomotiven.

Beschaffenheit des Wassers. Es ist von Wichtigkeit, diese zuvor chemisch zu untersuchen, um nicht Wasser zu verwenden, welches Kesselstein bildet. Flußwasser ist meistens dem Brunnenwasser vorzuziehen, darin enthaltene Sinkstoffe müssen aber Zeit haben sich in den Behältern niederzuschlagen. Bei Gebrauch des Flußwassers genügt es nicht immer einen Brunnen in unmittelbarer Nähe des Flusses zu senken, man muß vielmehr, um nicht incrustirendes Quellwasser mit zu bekommen, welches von den anliegenden Hängen sich nach dem Flußufer hin senkt, den Brunnen durch ein Rohr oder einen Canal direct mit dem Flusse in Verbindung setzen, oder das Saugrohr direct in den Fluß führen. Eine etwa zum Schöpfen erforderliche Dampfmaschine steht entweder in der Nähe des Punktes, wo das Wasser gewonnen wird (kürzestes Saugrohr) oder man benutzt die Maschine einer Werkstatt auf dem Bahnhofe dazu u. s. w.

Das Wasser wird dann in Reservoirs, deren Größe nach dem Bedarf sehr verschieden ist (250 Cub.-M., auf Zwischenstationen 60—100 Cub.-M.) geleitet, welche von Gußeisen aus verbolzten Platten, oder Schmiedeisen vernietet, von runder oder viereckiger Grundrißform hergestellt sind. Die runde Form ist vortheilhaft, da sie keiner oder nur weniger Verankerungen bedarf, (und bei der geringsten Umfläche das meiste

Wasser einschließt); gußeiserne Cisternen sind am billigsten und dauerhaftesten, und kosten etwa die Hälfte der schmiedeisernen.

Diese Reservoirs ruhen auf meistens gemauerten Unterbauten, welche entsprechend runde oder viereckige Grundrißform haben. An den Seiten der Reservoirs findet sich meistens Ständerwerk mit Holz verschalt und sind sie mit einem leichten Dach bedeckt. Die runden Cisternen haben bald einen nach innen convexen Boden (wie das Eiland einer Flasche), bald ist derselbe nach außen convex. Bei ersterer Anordnung kann man die mit einem Verstärkungsringe von Guß- oder Schmiedeisen versehene Kante bequem unterstützen und die Stellung leicht reguliren. Während größere Reservoirs gewöhnlich durch Mauerwerk direct unterstützt sind, stehen kleinere wohl auf Balkenlagen (Fig. 7 — 8, Tafel U). Sind diese Balken von Holz, so empfiehlt es sich dasselbe zu imprägniren und für gute Ventilation, daher Austrocknung und Beseitigung der Feuchtigkeit im Cisternenraum zu sorgen. Besser sind eiserne Balken, welche bei vorkommenden Weiten meistens von gewalztem Doppel-T-Eisen herzustellen sein werden.

Eine Verbindung der Reservoirs mit dem Bahnhofsgebäude oder mit Wasserpfosten zum Gebrauch bei Feuersgefahr, ist oft zweckmäßig einzurichten.

Zuweilen erwärmt man das Wasser der Reservoirs gegen Gefrieren im Winter, weshalb sich unter ihnen eine Feuerungsanlage mit einem kleinen Kessel findet, in den durch entsprechend angebrachte Circulationsröhren das kalte Wasser hinabsteigt, während das warme aufwärts steigt, (vergl. hannov. Wasserstationen). Doch findet bei großen Reservoirs nur ein nicht bedenkliches Gefrieren an der Oberfläche statt, und die kleineren kann man durch Bekleidung mit Mist oder Strohgeflecht schützen. Im Allgemeinen könnte es vortheilhaft erscheinen, das Wasser der Cisternen auf möglichst hohe Temperatur zu bringen, da man schlechteres Brennmaterial als in Locomotiven verwenden kann, neuerdings, wo man auch Kohlen in Locomotiven brennt und bei Verwendung der Kirchwegerschen Condensationsvorrichtung (wo ein Theil des aus den Cylindern entweichenden Dampfes in den Tender geht) ist das Vorwärmen des Wassers von geringerer Wichtigkeit.

Die Vorrichtungen, um das Wasser in die Tender zu lassen, sind verschiedener Art:

1) Kleine Gebäude, Wasserstationen (Tafel U, Fig. 7, 8 und 9) mit einer oder mehreren kleinen Cisternen versehen, in der Nähe der Gleise und mit Wandkrähnen ausgerüstet (welche häufig auf das zweite Gleis reichen: Doppelkrähne). Da die Leitung von der Cisterne bis zum Krahn nur kurz, kann man ihr einen großen Durchmesser geben und deshalb schnell damit speisen, was von Wichtigkeit ist. Indessen sind derartige Anlagen etwas kostspielig und maskiren zuweilen die Uebersicht des Bahnhofs von der Bahn her, welcher letztere Vorwurf indessen nicht von Belang ist.

Wo ein genügend großer Brunnen in der Nähe dieses Gebäudes angelegt ist, der immer zuverlässig Wasser giebt, kann man auch bei dieser Anlage die vorerwähnten größeren Reservoirs oft entbehren, indem man die Anzahl Cisternen oder die Größe derselben etwas vermehrt (vergl. Wasserstationen), und direct aus dem dann als Hauptreservoir zu betrachtenden Brunnen das Wasser schöpft mittelst durch Menschenkraft, einer auf der Wasserstation befindlichen Windmühle oder durch Dampfkraft getriebenen Pumpe.

2) Gewöhnlicher Speisekrahn (Fig. 12 — 13, Taf. T), welcher, wenn er entfernt vom Reservoir steht, durch die Anlage der Rohrleitungen von großem Durchmesser (8 bis 10 Zoll) erhebliche Anlagekosten verursacht; die Erhöhung des Reservoirs würde hier weniger als die Vergrößerung des Rohrdurchmessers nützen, weil sich die Ausflußgeschwindigkeit resp. die Wassermenge, nur mit der Quadratwurzel aus der Druckhöhe, aber mit dem Quadrat des Durchmessers vermehrt. Auch bei großer Vorsicht und Einrichtungen das Wasser aus der Krahnsäule abzulassen, ist dasselbe dem Einfrieren nicht selten ausgesetzt.

3) Die sogen. Reservoirkrähne (Fig. 10, Taf. U), scheinen die Vortheile beider vorgenannten Anordnungen zu vereinen. Sie sind zuerst auf der französischen Nordbahn angewendet und tragen ein Reservoir von Eisenblech, etwa 4 Meter hoch und 1,65 M. Durchmesser, welches auf einer 3,5 M. bis 4 M. hohen gußeisernen Säule von etwa 1 M. Durchmesser ruht; im Innern ist unten in der Säule, vom Wasser umgeben, eine Heizvorrichtung, deren Rauchrohr in der Achse des Reservoirs aufsteigt. Der Ausfluß geschieht in 3 bis $3^1/_2$ M. Höhe aus einem etwa 150 bis 200 Mill. weitem kurzen Ansatzrohr, durch Oeffnen einer Ventilklappe, und wegen der großen Druckhöhe und sehr geringen Reibung in den kurzen Ausflußröhren rasch und sehr reichlich. Der Durchmesser der Speiseröhren für dieses Reservoir vom Hauptreservoir her kann auf ein Minimum reducirt werden.

Zwischen den Gleisen stehend haben sie rechts und links Ausgüsse. Zur Heizung (event. nur im Winter) verwerthet man Brennmaterial untergeordneter Qualität (ausgesiebte Kohken, oder Cokesgrus ꝛc.)

4) Der Fryersche Apparat beruht im Princip darauf, daß der Dampf der Locomotive, deren Tender gespeist werden soll, in ein überall geschlossenes Reservoir (welches z. B. auch in der Erde befindlich sein kann), gelassen wird und auf die Oberfläche des darin enthaltenen Wassers drückt, so daß es durch ein Auslaßrohr hinausgetrieben wird. Der Nutzeffect dieser Vorrichtung ist ein günstiger und man hat das Wasser über 100 Fuß hoch auf größere Entfernungen getrieben. Bei dem starken Drucke geschieht die Füllung eines Ten-

ders sehr rasch, ohne daß die Dampfspannung im Kessel erheblich sinkt.

Auf englischen Bahnen laufen die Express trains oft 12 — 15 deutsche Meilen und mehr ohne anzuhalten. Man hat deshalb versucht, aus einem etwa 1500 Fuß langen, zwischen den Gleisen angebrachten, schmalen Reservoir Wasser zu nehmen, indem man ein unter dem Tender angebrachtes, gekrümmtes Rohr in das Wasser tauchen läßt, in welches Rohr das Wasser, entsprechend der Geschwindigkeit des Zuges, aufsteigt. — Auf einigen englischen Bahnen kommen auch Tender mit zwei Wasseröffnungen vor, um sie in kürzester Zeit füllen zu können.

Hannoversche Einrichtungen und Vorschriften.

Die Wasserstationen müssen enthalten: Raum für den Vorwärmer und Pumpe, Raum für Reservecokes und darüber Cisternenraum. Wenn die Wasserstation am Ende des Bahnhofs liegt, wo ein Wärter stationirt ist, um die Weichen, einen Wegübergang und einen Telegraphen zu bedienen, so ist mit der Wasserstation die Wachtstube, event. Wärterwohnung zu verbinden.

Die Cisternen sind von Gußeisen, (gewöhnlich 2 bis 4 Stück) 10 Fuß lang, 6 Fuß breit und 6 Fuß tief. Höhe des Cisternenbodens über Schienenoberkante mindestens 16 Fuß; sie sind unter einander durch Röhren im Boden verbunden, damit das Wasser circuliren könne. Es ist zweckmäßig, sie mit Deckeln zu versehen gegen Frost und Abkühlung.

Die Wasserleitungsröhren von den Cisternen zu den unmittelbar daran befestigten Krähnen sollen 8 Zoll, die übrigen mindestens 6 Zoll lichte Weite haben. Die Krähne sind an die Mauer geschraubt. Der Ausfluß des Krahnrohrs über Schienenoberkante mindestens 10, nicht über 12 Fuß. Aus den Ausgußröhren muß das Wasser vollständig abzulassen sein. Je nach Erforderniß werden einfache oder Doppelkrähne über resp. 1 oder 2 Gleise reichend, angelegt.

Vor Wasserstationen, vor denen Züge vorbeifahren, sind Perrons in der Regel nicht anzulegen. Wo solche angelegt werden, ist der Perron vor dem Cokesraum zu 4 Fuß Breite, sonst in seinen Dimensionen den gewöhnlichen Perrons gleich zu nehmen.

Der Cokesraum muß mindestens eine Ladung Cokes in Körben (60 Körbe à 60 Pfd.) in dreifacher Schicht über einander fassen und ist daher einschließlich des nöthigen freien Raums, mindestens zu 180 □.=Fuß Größe anzunehmen. Diese Cokes dienen als Reserve und Aushülfe in Nothfällen, da auf den Hauptstationen die Maschinen regelmäßig mit Cokes oder Kohlen versorgt werden.

Der Vorwärmer (Fig. 7 und 9) nach Art der Henschelschen Röhrenkessel, ist in der Regel 16 Fuß lang mit Steigung 1 : $3^1/_2$ und 13 — 18 Zoll Durchmesser, mit den Cisternen durch 2 Stück $2^1/_2$= bis 3 zöllige Röhren verbunden. Aus der Cisterne, wohinein das warme Wasser aus dem Vorwärmer strömt, mündet auch das Krahnrohr. Der Vorwärmer erfordert bei Seitenheizung mindestens 18 Fuß Länge. Man kann auch Vorwärmeröfen anwenden (Fig. 8), wo Wärter= und Arbeiterräume mit den Wasserstationen verbunden werden. Die Schornsteine zu den Vorwärmer=Kesseln sind etwa 30 bis 40 Fuß hoch mit 1 □.=Fuß Querschnitt.

Die Pumpen sind von Eisen construirt mit Kurbel und Schwungrad, für 2 — 3 Arbeiter, 4 Zoll Durchmesser, 9 Zoll Hub, von Messing oder Eisen. Die Pumpgruben und der Canal von diesen nach dem Brunnen, sind so geräumig zu projectiren, daß ein Arbeiter darin die Pumpe und das Saugrohr nachsehen könne.

Die Brunnen sind 15 — 20 Fuß vom Gebäude entfernt und in der Regel von 8 Fuß Durchmesser im Lichten.

Wo viel Wasser zu liefern, sind einfache Windmühlen von Eisenconstruction oder unter Umständen Dampfmaschinen zum Pumpen des Wassers zu projectiren.

Außer den Wasserstationen hat man auch auf den hannoverschen Bahnen in oder vor den Maschinenhäusern oder auch neuerdings an passenden Stellen auf Bahnhöfen, freistehende Wasserkrähne hergestellt.

Auf den hannoverschen Bahnen sind im Jahre 1864 an Wasserstationen 60 Stück vorhanden, welche jährlich 13 bis 14 Millionen Cubikfuß Wasser consumiren. Die Herbeischaffung dieses Wassers geschieht 1) durch das natürliche Wassergefälle, 2) durch Handpumpen, 3) mittelst Windmühlen, 4) mittelst kleiner Handpumpen, 5) mittelst größerer für andere Zwecke arbeitender Dampfmaschinen, 6) durch Wasserwerke der benachbarten Städte.

ad 1) In Dransfeld ist eine 5500 Fuß lange Rohrleitung, welche mit 201 Fuß Ueberdruck das Wasser herbeischafft. Die Leitung ist 2 Zoll engl. weit aus $^1/_4$ Zoll in der Wand starken gußeisernen Röhren. In 24 Stunden liefert sie 6000 Cubikfuß oder 40 Tenderfüllungen. Die Zuführung des Wassers in die Cisternen wird selbstthätig durch einen Schwimmer abgeschlossen. Die Kosten der Erhaltung dieser Anlage und der Beschaffung des Wassers sind sehr gering.

ad 2) Handpumpen versorgen $^1/_3$ der Wasserstationen auf denjenigen Stationen, wo nur wenig Wasser verbraucht wird, oder wo aus anderen Gründen (bei Abfertigung der Züge 2c.) verhältnißmäßig viele Arbeiter erforderlich sind, welche in der Zwischenzeit beschäftigt werden müssen. Unter diesen Verhältnissen kommen Stationen vor, welche jährlich 3 — 400000 Cubikfuß Wasser liefern, wobei es vortheilhaft ist, Wasser durch Arbeiter pumpen zu lassen. Diese Handpumpen sind mit 2 Kurbeln und 5 füßigem Schwungrad versehen, die Welle bewegt mittelst eines Krummzapfens den Kolben von 4 Zoll Durchmesser und 9 Zoll Hubhöhe. Die Kosten variiren je nach der Hubhöhe des Wassers von 0,2 bis 0,6 Pfennige (à $^1/_{10}$ Silbergroschen), in einem sehr ungünstigen Falle betragen sie 0,8 Pfennig. Im Durchschnitt bei 32 Fuß mittler Hubhöhe und Tagelohnsatz von 11 Silbergroschen, pro Cubikfuß kaum 0,40 Pfennige.

ad 3) Die neueren Windmühlen sind auf dem Dache der Wasserstation angebracht und so construirt, daß sie den Bedingungen entsprechen a) nicht allein sich selbst richtig gegen den Wind zu stellen und b) bei den stärksten vorkommenden Winden eine gewisse Maximalgeschwindigkeit nicht zu überschreiten, sondern c) auch bei ganz gefüllten Cisternen selbstthätig mit der Arbeit aufzuhören und beim Sinken des Wasserspiegels in den Cisternen wieder in Bewegung zu kommen.

Diesen 3 Bedingungen genügt die von Prüsmann in Lingen 1859 angegebene sehr sinnreiche Construction, bei welcher die Bedingung b, Regulirung der Geschwindigkeit, nicht wie gewöhnlich durch den Winddruck, sondern eben so wie c durch das gepumpte Wasser erreicht wird.

Im Ganzen sind auf den hannoverschen Bahnen 12 Wasserstationen mit Windmühlen ausgerüstet. Die Maximalleistung einer

derselben (Wunstorf) war rund 600000 Cubikfuß jährlich, die der übrigen 50 bis 300000 Cubikfuß. Die durchschnittlichen Kosten betragen pro Cubikfuß 0,2 Pfennig = 0,02 Silbergroschen, worin Verzinsung des Anlagecapitals, Reparaturen, die Wartung, das Schmieren, so wie die Ausgaben für Pumpen des Wassers mittelst Handarbeit zu Zeiten wo der Wind ungenügend oder Reparaturen vorkommen, mit inbegriffen sind. Das von der Hand zu pumpende Wasser hat je nach der Lage der Windmühlen $^1/_6$ bis $^1/_{10}$ des an den betreffenden Stationen erforderlichen Wasserquantums betragen.

ad 4) Zur Erzeugung des Dampfes werden dieselben Henschelschen Kessel wie zum Vorwärmer benutzt, und betrugen die Kosten des Dampfpumpens bei mittlerer Hubhöhe von 36 Fuß im Durchschnitt 0,22 Pfennig, worin Verzinsung des Anlagecapitals, Reparaturen, Wartung, Feuerung und Schmieren inbegriffen. Das Feuerungsmaterial ist meistens durch Auslesen der Schlacken von Locomotiven gewonnen, daher billig berechnet.

Die im Verhältniß zu Windmühlen niedrigen Kosten pro Cubikfuß erklären sich daraus, daß auf den Stationen, wo Dampfpumpen sind, erheblich viel Wasser, auf einer bis 1200000 Cubikfuß verbraucht werden, so daß sich die Generalkosten auf mehr Cubikfuße vertheilen, weshalb bei kleineren Stationen Dampfpumpen theurer werden würden.

5) Wasserförderung durch Werkstätten-Dampfmaschinen findet z. B. auf Bahnhof Hannover statt, wo ein 9200 Cubikfuß haltendes Hochreservoir mit einer auf dem Bahnhof weit verzweigten Rohrleitung, worin sich 40 Wasserpfosten gegen Feuersgefahr befinden, außerdem verbunden ist. Dies Reservoir wird stets mindestens halb gefüllt gehalten und es führt eine 9 Zoll im Lichten weite Rohrleitung von hier zu 2 Krähnen an beiden Enden der Personenhalle, um die Locomotiven der durchgehenden Courir- und Schnellzüge in 2—3 Minuten mit Wasser versorgen zu können. Auf dieser Station werden jährlich 3600000 Cubikfuß verbraucht, zu deren Lieferung ein 20 Fuß Durchmesser haltender, im Sande liegender Brunnen nicht ausreicht, so daß die Hülfe der städtischen Wasserkunst hat in Anspruch genommen werden müssen.

e. Maschinenhäuser oder Locomotivschoppen.

Zu erfüllende allgemeine Bedingungen:

1) Man muß eine Maschine mit Tender leicht *ein-* und *auslassen* können, ohne *andere deplaciren* zu müssen, da eine Maschine, welche nicht in Dampf, durch Menschenkraft zu bewegen umständlich und kostspielig ist.

2) *Dampf* und *Rauch* beim Anheizen der Maschine müssen leicht *Ausgänge* finden, um nicht die Arbeiter zu belästigen und den übrigen Maschinen nicht nachtheilig zu werden (schweflige Gase, Rost).

3) Sie müssen *hell genug* sein, um an und unter den Maschinen arbeiten zu können.

4) *Genügender Raum* zwischen den Maschinen, um arbeiten, Stücke niederlegen zu können ꝛc., ohne die Arbeit an den übrigen Maschinen oder deren Bewegung zu geniren, muß vorhanden sein.

5) Herstellung *genügender Temperatur* im *Winter*, um das Gefrieren des Wassers zu verhindern.

Verschiedene Formen und Einrichtungen.

Die Locomotivschoppen dienen zugleich meistens zur Vornahme *kleiner* Reparaturen und zum Aufenthalt von Arbeitern, weshalb sie im Allgemeinen solider als Wagenschoppen herzustellen sind, welche oft leicht construirt werden können.

Man kann unterscheiden: a. *kreisförmige*, *halbkreisförmige*, *hufeisenförmige* und *polygonale* Schoppen mit Drehscheiben im Mittelpunkt des Kreises oder Polygons (Tafel U, Fig. 4, 5 und 6) und b. *rechteckige Grundrisse*, wobei Drehscheiben oder Schiebebühnen zum Bewegen der Locomotiven vorkommen. (Taf. U, Fig. 2, 3 und 11).

Bei den Formen sub a convergiren alle Gleise nach der Mitte der Grundrißfigur, zugleich Mitte der Drehscheibe, und die Anzahl der Gleise richtet sich nach der Größe der Scheibe (z. B. bei 10,2 Met. Durchmesser 16 Gleise). Jetzt wird letztere immer so groß gemacht, daß Locomotive *und* Tender zugleich gedreht werden können (32—40 Fuß). Ein Gleis bleibt frei für die einkommenden, ein anderes für die abgehenden Maschinen, falls nicht die Einfahrt in den Schoppen über die Drehscheibe geschieht. Neuerdings bedeckt man bei Rotunden und Halbrotunden sämmtliche Gleise und die Drehscheibe, während bei den älteren Schoppen (London-Birmingham, Orleans-Bahnhof zu Paris) anfänglich die Drehscheibe nicht bedeckt war.

Die rechteckigen Schoppen sind oft bis zu 3 selbst 4 Gleisen in der Breite und für mehrere Stände (Maschine mit Tender) nach der Länge construirt.

Vergleichung der verschiedenen Formen. Als Mangel wird sub a angegeben, daß bei Beschädigung der Drehscheibe keine Maschine aus dem Schoppen heraus kann, doch wird bei solide hergestellten Scheiben dies höchst selten oder gar nicht vorkommen.

Bei den hufeisenförmigen Schoppen liegt die Scheibe draußen, was im Winter oft unbequem ist; die Wege auf den Gleisen sind länger als bei der Rotunde und geschehen draußen; die Arbeiter sind in der Rotunde leichter zu beaufsichtigen und die hufeisenförmigen Schoppen sind wegen der vielen Thüren schwer zu heizen.

Bei der Rotunde und dem Hufeisen kann man, weil jedes Gleis nur eine Maschine beherbergt, jede beliebige Maschine leicht ein- und auslassen. Bei den viereckigen, wo in der Regel an jeder Giebelseite Thüren sind nicht, wenn mehr als zwei Maschinen der Länge nach stehen, oder man muß die Maschinen der Quere nach stellen und dann versenkte Gleise mit Schlitten anwenden, welche schwer zu bewegen sind, auch erlaubt die Localität nicht immer letztere Disposition.

In der Rotunde und dem Hufeisen sind die Feilbänke an den Fenstern und die Arbeiten in dem trapezförmigen Raum gut beleuchtet; bei den viereckigen muß man, wenigstens für die Arbeit an den Maschinen, Oberlicht zu Hülfe nehmen. Dagegen ist bei ersteren der Raum zwischen den Maschinen nach der Mitte hin etwas schmal.

Für eine kleine Anzahl Maschinen erscheinen die viereckigen am geeignetsten, das Hufeisen ist auch anwendbar und der

Erweiterung fähig. Die Rotunde paßt nur für eine größere Anzahl Maschinen.

Wenn es gelingt, die Schlitten in versenkten Gleisen für Locomotiven mit gehörig leichter Bewegung herzustellen, werden die viereckigen Schoppen den Rotunden vorzuziehen sein; vielleicht wird man die Schlitten mittelst des Dampfes der Locomotive bewegen können. Auch kommt es oft in Frage, welche Grundrißform die Localität besser zuläßt. Bei den Constructionen, wo die Scheibe außen liegt, kann man letztere auch zum Drehen von Locomotiven und Wagen benutzen, ohne in das Gebäude zu müssen.

Die Rotunden und halbkreisförmigen Gebäude erfordern meistens größere und umfänglichere Dachconstructionen als die Schoppen mit oblongem Grundriß; auf der französischen Ostbahn haben z. B. die Rotunden für 16 Stände 20,8 M. = 87 Fuß hannov. Durchmesser, die Rotunde zu Carlsruhe für 16 Stände hat 140 Fuß Durchmesser mit einem inneren bedeckten Hofe von 60 Fuß Durchmesser für die Drehscheibe.

Im Allgemeinen darf man sagen, daß, (abgesehen vom Terrainbedarf), nach den Kosten, die theuersten voran, die Systeme wie folgt, rangiren: halbrunde, runde, hufeisenförmige, viereckige. Für einen Locomotivstand im Gebäude kann man 1100 bis 1250 Fuß hannov. rechnen.

Man nimmt nur kleine Reparaturen in den Locomotivschoppen vor, weil die Arbeiter oft durch das Kommen und Gehen der dienstthuenden Maschinen behindert und lange dort in Reparatur befindliche Maschinen von den schwefligen Gasen, die sich beim Anheizen ꝛc. entwickeln, zu leiden haben würden.

Die Dachstühle sind von Holz oder Eisen, selten finden sich gewölbte Decken vor; Holz ist am billigsten, Eisen unverbrennlich. Indessen ist Feuersgefahr nicht leicht zu fürchten, weil Tag und Nacht Arbeiter verkehren, bei der Anheizung stets ein Maschinist oder Heizer zugegen ist, und weil aus den an mehreren Stellen im Schoppen befindlichen Wasserhähnen, Wasser zum Löschen bei der Hand ist. Eine Unterstützung im Innern durch Säulen bei mehrgleisigen Schoppen oder Rotunden verringert die Kosten des Dachstuhls, dasselbe erreicht man, wenn mehrere Dächer kleiner Spannweite über je ein oder zwei Gleise neben einander gestellt werden.

Die Rotunde auf Bahnhof Carlsruhe ist gewölbt; eben so ist in einem rechteckigen Maschinenhaus auf dem Bahnhofe zu Offenburg je ein Gleis überwölbt, welche Anordnung an sich empfehlenswerth aber theuer in der Anlage ist. Man wird möglichst hartgebrannte (hohle, leichte) Gewölbsteine dazu am zweckmäßigsten verwenden.

Die Dachdeckung von Metall (Zink oder Eisenblech ꝛc.) wird durch die schwefligen Gase, welche sich mit dem Wasserdampf zu Schwefelsäure mischen, stark angegriffen. Man zieht daher Schiefer, glasirte hartgebrannte Ziegel, auch Pappdeckungen und dergl. vor. Gußeiserne Nägel werden zum Gebrauch bei der Dachdeckung empfohlen, da Kupfer- und Eisennägel zerstört werden.

Innerhalb des Schoppens in einem zukömmlichen Canal, oder auch an den Umfassungsmauern (gehörig vor Frost geschützt) befinden sich mit Eisen- oder Steinplatten gedeckte Canäle, worin die Wasserleitungsröhren (zum Speisen und Reinigen der Locomotiven), zuweilen auch Heizröhren angebracht sind. An den Wänden oder zwischen den Gleisen sind Krähne (häufig mit einem biegsamen Schlauch, weil dieser am wenigsten hinderlich) zum Speisen angebracht.

Zur Abführung des Rauchs und zur Vermehrung des Zuges beim Anheizen, bringt man über jeder Locomotive (bei Schoppen mit parallelen Gleisen wenigstens über jedem Gleise zwei) Schornsteine (von Gußeisen) an, die aus dem Dache münden. Einige halten sie für entbehrlich, da man den ersten Zweck durch trichterförmige oder mit Jalousien versehene, verschließbare Aufsätze auf dem Dache, oder durch Klappen im Dache erreichen, und das Anheizen durch Anwendung eines Dampfstrahls in den Locomotivschornstein befördern kann. (Chobrzinskyscher Hahn.)

Die Heizung geschieht durch mit Cokes gefüllte Feuerkörbe, oder durch transportable leichte Oefen zwischen den Gleisen, deren event. eiserne Rauchrohre aus dem Dache, oder in gemauerte Schornsteine münden, endlich auch durch feststehende Oefen, oder wo Werkstätten mit dem Locomotivschoppen verbunden sind in denen Dampfmaschinen arbeiten durch Dampf- (verlorener Dampf) oder Wasserheizung.

Außer den im Gebäude unter jedem Stande angelegten Senkgruben finden sich vor den Locomotivschoppen oder auf besonderen, für die Locomotive bestimmten, in der Nähe des Locomotivschoppens gelegenen Gleisen, Reinigungsgruben, welche das ausgerissene Feuer aufnehmen ehe die Maschine in dem Schoppen übernachtet.

Auf Zwischenstationen, wo ein Maschinenwechsel stattfindet oder wo Maschinen übernachten und eine größere Anzahl Stände vorhanden sind, sind häufig kleinere Werkstätten vorhanden, die mit dem Locomotivschoppen regelmäßig verbunden werden. Derartige Werkstätten finden sich auf den hannoverschen Bahnen im Durchschnitt in 8 Meilen Entfernung, und in 12—15 Meilen Entfernung findet meistens ein Maschinenwechsel statt. Die durchschnittliche Entfernung der Maschinenhäuser auf diesen Bahnen beträgt 5 Meilen. Ihre Anordnung ist durch den Fahrplan (Maschinenfahrplan) und die Stellung der Reservemaschinen bedingt.

Die in Hannover bestehenden Vorschriften dienen noch zur Ergänzung des Vorstehenden.

Hannoversche Vorschriften.

Die Maschinenhäuser für die Locomotiven im Dienst können enthalten außer den Ständen für Locomotiven:

ein Zimmer für die Locomotivführer und Heizer, Schmiede- und Schlosserwerkstatt mit einem kleinen Magazinraume, Räume zu Wasserreservoirs, Vorwärmer und Cokesraum.

Die lichte Länge der Maschinenhäuser muß sein für:

1 Stand mit Tender — 50 Fuß
2 Stände mit Tender — 98 „
3 Stände mit Tender — 145 „

Lichte Weite desgl. für 1 Gleis — 24 Fuß — Zoll
2 Gleise — 40 „ 6 „
3 Gleise — 57 „ — „

Entfernung der Gleise im Innern von Mitte zu Mitte 16 Fuß 6 Zoll, der Umfassungsmauern von der Gleismitte 12 Fuß.

Lichte Weite der Thorwege $11^1/_2$ Fuß, lichte Höhe über der Mitte des Gleises mindestens 16 Fuß.

Unterer Rand der Zugesse für die Locomotivschornsteine über Schienenoberkante 11 Fuß 9 Zoll. Höhe des untersten Holzwerks im Dache etwa 17 — 18 Fuß, um nicht in Brand zu kommen. Reinigungsgruben in den Häusern 8 — 10 Fuß, kürzer als die lichte Länge der Häuser, damit ein Umgang von 4 — 5 Fuß Breite von einem Gleise zum andern bleibt. Länge der Reinigungsgruben außerhalb der Häuser 24 Fuß, Entfernung vom Thore 10 Fuß. Lichte Weite der Gruben 4 Fuß, Tiefe unter Schienenoberkante 2 Fuß 8 Zoll bis 4 Fuß; für gehörige Entwässerung derselben in Entwässerungscanäle ist zu sorgen. Im Innern werden in der Regel Wasserkrähne angebracht zum Füllen der Tender, welche Krähne durch eine 3 Zoll weite gußeiserne Rohrleitung mit den Cisternen der Wasserstation in Verbindung stehen. Neben jedem Stand hat diese Rohrleitung eine Abzweigung mit Schlauchschrauben, um die Maschinen mit Wasser versorgen zu können.

Die Gleise in dem Maschinenhause sind durch Weichen mit den Bahnhofsgleisen in Verbindung zu setzen, und die Drehscheibe ist so weit von dem Verbindungspunkte der Gleise ab zu legen (50 Fuß etwa), daß eine Locomotive von dem einen auf das andere Gleis gebracht werden könne, ohne die Drehscheibe zu berühren.

Die Maschinenräume sind in der Regel mit Holzdecken zu versehen, damit sie wärmer seien und die Maschinen mehr gegen Staub, abschmelzenden Rauhfrost und Schneegestöber geschützt werden als bei freien bloß auf Schalung gedeckten Dächern. Das Holz zur Decke ist zur Verzögerung des Faulens zu präpariren.

Zur Ableitung der auffsteigenden Wasserdämpfe steigt die so verschalte Decke zweckmäßig bis zur Mitte und erhält dort mehrere große, trichterförmige Auffätze, welche durch zu öffnende hölzerne Klappen geschlossen sind.

Die Maschinenräume müssen hell sein, daher die Fenster groß und tief hinabreichend zu projectiren sind; wenn es erforderlich (bei 3 Ständen) werden noch feste Oberlichter angebracht. Alle Fensterrahmen sind von Gußeisen herzustellen.

Die Essen über den Maschinen-Schornsteinen sind von Gußeisen herzustellen, da Eisenblech und Kupfer nicht halten, und um leicht zu sein mit $^1/_6$ nicht über $^1/_4$ Zoll Wanddicke zu gießen. Mindestens ist eine an dem Ende jedes Gleises im Maschinenhause anzubringen.

Die Fußböden sind in Schienenoberkante zweckmäßig mit gutem Steinpflaster, mit 6 — 7 Zoll starken festen Steinplatten oder mit Klinkern, da Ziegelpflaster zu kurze Dauer hat, herzustellen. An der äußern Seite der Schienen ist ein Holzstreifen mit der Oberkante derselben in gleicher Höhe und von einer 4 — 6zölligen Breite anzulegen, auch wohl mit Flachschienen zu bedecken, welcher zum Ansatz der Brechstangen beim Bewegen der Locomotiven bestimmt ist.

Die Mauern der Maschinenstände, wenn solche aus Ziegeln herzustellen sind, müssen im Innern bündig gemauert und nur ausgefugt und geweißt werden, da ein Wandputz leicht abgestoßen wird.

Die Thore der Maschinenhäuser sind als nach Außen schlagende Schlagthore anzunehmen. (Auf der braunschweigischen Südbahn sind dagegen aufgehängte Schiebethüren angebracht.) Für den gewöhnlichen Durchgang von Personen ist wenigstens in einer dieser Thüren eine kleinere anzubringen.

Ist mit dem Maschinenhause eine Wasserstation verbunden, so ist diese nach den Bestimmungen für Wasserstationen zu projectiren.

Zur Heizung der Locomotivräume sind transportable eiserne Oefen in den Senkgruben anzuwenden und für dieselben gemauerte Zugcanäle, in der Regel auch gemauerte Schornsteine anzulegen. Zuweilen stehen auch Oefen zwischen den Gleisen mit Zugröhren von Blech.

Maschinenhäuser mit zwei Gleisen macht man meistens mit freiem Dach, bei drei Gleisen wendet man zur Unterstützung Ständer oder Säulen zwischen den Gleisen an.

An den Wänden unter den Fenstern pflegt man im Maschinenraum selbst einige Feilbänke aufzustellen.

Bemerkung zu Seite 40 über Stellung der Maschinenhäuser und über die Gleise für die Maschinen auf größeren, resp. Endstationen.

Auf den größeren Bahnhöfen muß außer dem Gleise, welches zum Locomotivschoppen führt, ein Gleis vorhanden sein, auf welchem die Maschine kommen und gehen kann, um Wasser zu nehmen, und außerdem ein oder mehrere Gleise, auf welchen die Maschinen, welche zur Abfahrt bereit sind, stationiren, die so mit den Hauptgleisen verbunden sein müssen, daß eine Maschine, ohne die andere zu derangiren, sich vor den Zug setzen kann, und so mit dem erstgenannten Gleise, daß sie leicht zum Wasserkrahne oder zur Wasserstation gelangen könne.

Ferner ordnet man häufig (meistens in der Nähe der

Locomotivschoppen) ein Gleis mit Senkgruben an, worauf die Maschinen gereinigt und gewaschen werden können. Zuweilen stellt man an einem wenig von den Maschinen benutzten Gleise einen kräftigen Krahn auf, um die Maschine zum Zweck der Auswechslung von Achsbüchsen, Achsen ꝛc. heben zu können.

Die richtige Anordnung dieser Gleise ist von Wichtigkeit, da eine gehörig behandelte Maschine lange Zeit (8—10 Stunden) im Feuer bleiben kann, ohne viel Brennmaterial zu verbrauchen, wenn sie nicht ihren Platz verändern muß, während im letzteren Falle das Feuer angefacht wird und unnütz Dampf verloren geht, (abbläst).

Wenn man, (besonders bei Endstationen), die Maschinenhäuser auf der Seite des Abfahrtsgleises stellt, so erreicht man, da auf diesem Gleise die Maschinen nicht so unvermuthet verkehren als auf dem Ankunftsgleise, größere Sicherheit beim Ueberschreiten der Gleise, weshalb man auch wenn mehrere Maschinenhäuser vorhanden alle auf dieselbe Seite legt.

f. Wagenschoppen.

Der Bedarf an Wagenschoppen für Personenwagen, (da die Güterwagen stets draußen sich befinden) hat seit Einführung des elektrischen Telegraphen, wodurch man besser über die Verwendung der Wagen disponiren und solche besser ausnutzen kann, sich verringert, indessen werden je nach dem vorkommenden außerordentlichen Bedarf auf größeren Stationen Wagenschoppen anzulegen sein.

Die nach dem Programm für einen Bahnhof zu erbauenden Wagenstände sind in einem oder mehreren Schoppen so zu ordnen, daß thunlichst viele Wagen aus dem Schoppen geholt werden können, ohne daß man die übrigen bewegen muß. Hiernach wird in der Regel vor dem Wagenschoppen ein versenktes Gleis mit Gleiskarren, oder auch ein Schiebeschlitten ohne versenktes Gleis anzuordnen sein. (Taf. R u. N_{III}, Fig. 1.)

Die Wagenschoppen sind mit verschließbaren Thüren zu projectiren, da bei offenen Schoppen die Wagen zu sehr leiden. Sie müssen im Innern gehörig hell sein, was event. durch Hülfe von Dachfenstern erreicht werden kann. Bei Schoppen von größerer Weite kann man eine Dachconstruction wählen, welche durch hölzerne Ständer zwischen den Gleisen gestützt wird, da diese Ständer hier nicht im Wege sind.

Die Thüren sind meistens nach außen aufgehende zweiflüglige Schlagthüren, da Schiebethüren bei den schmalen Zwischenwänden hinter einander geschoben werden müssen und Schlagthüren überhaupt leichter zu bewegen sind.

Neuerdings pflegt man Schiebethüren, wenn man solche dennoch anwenden will, auf einer mit eiserner Laufschiene versehenen Holzleiste, welche quer über der Thüröffnung sich befindet, an Rollen aufzuhängen, da, wenn die Rollen sich unten an der Thür befinden, solche durch Schmutz leicht ungangbar werden.

Die lichte Weite der Thore (in Hannover) ist zu 11 Fuß 6 Zoll hannov., die Höhe derselben nicht unter 14 Fuß 6 Zoll anzunehmen. Die lichte Weite der Gleise soll nicht unter 13 Fuß von Mitte zu Mitte betragen. Die Entfernung der Innenkante der Umfassungsmauern von der Mitte des äußeren Gleises soll nicht unter 7 Fuß 6 Zoll sein. Die Mauerstärke genügt bei Backsteinen mit $1^1/_2$ Stein (15—18 Zoll).

Die lichte Weite der Wagenschoppen (normal gegen das Gleis gemessen) ist demnach in der Regel anzunehmen:

a) für 1 Gleis zu 15 Fuß hannov.
b) für 2 Gleise zu 28 „ „
c) für 3 Gleise zu 48 „ „

Die lichte Länge der Schoppen desgleichen (wenn mehrere Wagen hinter einander auf einem Gleise stehen, in der Richtung des Gleises gemessen):

a) für 1 Personenwagen, Länge 36 Fuß,
b) für 2 „ „ 68 „
c) für 3 „ „ 100 „

Die Schienengleise für den Wagenschoppen sind als Langschwellen-Construction mit Flachschienen häufig angeordnet, oder man benutzt alte ausgewechselte Schienen auf Steinwürfeln.

Die Dachconstruction wird meistens frei, ohne Bodenraum anzuordnen sein. In diesem Falle wird z. B. bei Schieferdeckung Schalung anzuwenden sein, damit bei offen stehenden Thüren der unter das Dach fassende Wind die Schiefer nicht aufhebe.

Zuweilen sind Wagenschoppen in zwei Geschossen erbaut, und in dem oberen sind dann Tischler, Maler und Sattler untergebracht. Diese Räume sind mit dichten Decken zu versehen, gut zu ventiliren und heizbar einzurichten; die Wagen werden dann mittelst Aufzügen in die obere Etage gehoben und können mittelst Hülfe von Drehscheiben oder durch die Schiebebühne unter den Aufzug gebracht werden.

g. Reparaturwerkstätten.

Die Einrichtung und Größe der Reparaturwerkstätten hängen von der Bahnlänge, also von der Größe des Betriebsmaterials und davon ab, ob die Bahn ihre Hauptreparaturen in eigenen Werkstätten oder Maschinenfabriken besorgen läßt.

Letzteres kann vorkommen, wenn die größte Anzahl Maschinen auf einem Bahnhofe in der Nähe eines Orts, wo derartige Etablissements vorhanden, stationirt. Meistens ist indessen, weil man dabei unabhängiger ist, das Erstere der Fall und es sind dann für einen längeren Bahncomplex eine oder einige Hauptreparaturwerkstätten und mehrere kleine Werkstätten, worin die kleineren Reparaturen vorgenommen werden, vorhanden.

Auf den hannoverschen Bahnen, deren Länge zur Zeit 108 Meilen beträgt, sind 3 größere Werkstätten, Hannover, Lingen (28 Meilen von Hannover) und Göttingen (14,59 Meilen von Hannover) erbaut; im Ganzen sind 15 Reparaturwerkstätten vorhanden, also kommt eine auf etwa 7 Meilen Bahnlänge. — Auf der Paris-Orleans Bahn liegen die kleineren Reparaturwerkstätten 4—8 Meilen, auf der Paris-Straßburg Bahn von 6—10 Meilen, auf der Paris-Lyon von 6—10 Meilen entfernt. Früher waren diese Werkstätten im Allgemeinen näher, etwa $3^1/_2$ Meilen durchschnittlich, entfernt, jetzt legt man sie bis 10 Meilen aus einander.

Die Lage der Hauptwerkstätten ist verschieden, bald an Haupt- oder Endstationen, am Anfangspunkt, Endpunkt, oder einem Knotenpunkt von Bahnen, bald an anderen Stellen. Auf den Hauptbahnhöfen hat man den Vortheil, daß sie näher der Aufsicht der Hauptverwaltung sind, welche meistens in einer größeren Stadt an der Bahn sich befindet; indessen ist das erforderliche Terrain meistens kostbar und die Arbeitslöhne sind höher, weil der Unterhalt den Arbeitern mehr kostet als an kleineren Orten. Dagegen sind an kleineren Orten die Arbeiter billiger unterzubringen und weniger in der Lage ihren Verdienst zu verschleudern, deshalb leichter mit geringerem Tagelohn zu befriedigen. Auch ist das zur Erbauung und Erweiterung erforderliche Terrain billiger zu haben; zuweilen kann man sich auch in die Nähe von Productionsorten von Eisen, Kohlen 2c. begeben, um Transportkosten dieser Materialien zu ersparen.

Mit den kleineren Werkstätten sind gewöhnlich einige Stände für Locomotiven in Reparatur verbunden, um die Arbeiter, wenn die laufenden, kleineren Reparaturen nicht zu ihrer Beschäftigung hinreichen, stets thätig zu halten.

Bei größeren Werkstätten auf großen Bahnhöfen muß man dieselben so legen, daß sie einen abgesonderten Complex bilden, der Erweiterung fähig sind, ohne die sonstige Erweiterung des Bahnhofes zu erschweren und so zugänglich, daß die Arbeiter nicht die Bahnhofsgleise zu überschreiten brauchen, und zur Controle der Arbeiter muß man sie mit einer Mauer umgeben, mit einem Haupteingange.

Gegenseitige Lage der einzelnen Baulichkeiten einer Hauptreparaturwerkstatt. (N_{III}, Fig. 2, 3 u. 4.)

Die älteren Reparaturwerkstätten sind meistens nach keinem bestimmten Plane, auf unregelmäßigem Terrain erbaut, da sie nach und nach entstanden und dem Bedürfnisse nach vergrößert sind; dagegen findet sich bei den späteren Werkstätten meistens eine zusammenhängende Anlage, deren Gebäude gewöhnlich um einen oder mehrere vierseitige Höfe gestellt sind, also eine rostförmige Figur im Grundriß; oder sie zeigen z. B. die Figur eines Kreuzes mit mehreren Querarmen. Bei diesen Anordnungen können die Räume gut erleuchtet werden, es findet eine zweckmäßige und nothwendige Communication zwischen den Gebäuden statt und die Uebersicht wird erleichtert. Die Höfe bieten Platz zum Lagern von Materialien und zur Vornahme von Arbeiten, die draußen gemacht werden können.

Bei der Form eines Kreuzes mit mehreren Armen, findet eine Verbindung der Räume nicht so vollständig wie bei der Rostform statt, doch können die verschiedenen Räume leicht vergrößert werden und bei Feuersgefahr kann man besser ankommen als bei Gebäuden mit Höfen. Ueberall gehen Gleise durch und in die Räume, welche an den Stellen, wo sie sich kreuzen mit Drehscheiben verbunden sind; wenigstens sind solche Gleise in den Räumen vorhanden, wo Locomotiv- und Wagenreparaturen oder Neubauten vorgenommen werden, oder wo Achsen und sonstige schwere Stücke verkehren. Die Werkstätten, wo montirt wird, sind gewöhnlich mit schweren Laufkrähnen, welche sich nach der ganzen Länge des Raums bewegen, versehen und welche die Kessel der Maschinen, die schweren Achsen, oder selbst ganze Maschinen heben können (Taf. U, Fig. 12.)

Aufeinanderfolge der Räume nach Maaßgabe ihrer Benutzung.

Die meisten Arbeiten in diesen Gebäuden müssen zu ebener Erde geschehen, weshalb sie meistens einstöckig sind. Die Handwerker, welche leichteres Material verarbeiten und leichterer Werkzeuge bedürfen, wie z. B. Schraubstöcke für feinere Arbeiten, Tischler, Holzdreher, Maler, Sattler 2c., können eine Treppe hoch sich befinden, doch werden die Uebersicht und der Dienst erschwert und vertheuert, wogegen die Anlage mit 2 Stock etwas billiger als eine nur einstöckige ist.

Im Allgemeinen gelten bei diesen Bauten dieselben Grundsätze wie bei Anlage von Maschinenfabriken und was die Lage der Räume gegen einander anbetrifft, so wird diese durch die verschiedenen Stufen der Verarbeitung, welche die Producte der Werkstätten zu durchlaufen haben, bedingt und festgelegt und ist dabei der Grundsatz festzuhalten, daß die Gegenstände möglichst wenig hin und her transportirt zu werden brauchen, sondern von einem Ende anfangend, die verschiedenen Stadien der Bearbeitung bis zur Vollendung in den verschiedenen Räumen nach einer Richtung hin durchlaufen.

Gang der Arbeiten und daraus folgende Lage der Werkstättenräume.

Im Allgemeinen wird der Gang der Arbeiten z. B. so sein, daß zuerst das in den Magazinen und Höfen lagernde Eisenmaterial in die Schmiede gebracht und dort verarbeitet wird. Von hier gelangt es in die Dreherei und Schlosserei und von dort in die Wagenbau- oder Wagenreparatur-, oder Locomotivbau- oder Reparaturwerkstätte zur weiteren Bearbeitung und Anbringung an den Maschinen, Tender und Wagen. Die Kupferschmiede und Messinggießerei liefern direct ihre Erzeugnisse in die Schlosserei und Dreherei, wie in die Reparaturräume.

Die Wagenbauanstalt endlich bezieht ihr Holz aus den auf den Vorhöfen befindlichen Holzlagern, wo die größeren Stücke zerschnitten werden und als kantiges Holz, Bohlen u. s. w. zum Verbrauch gelangen.

Größe der verschiedenen Räume.

Allgemeines läßt sich hierüber nicht feststellen und man richtet sich am besten nach ausgeführten Mustern, wobei eine Hauptfrage ist, ob nur größere Reparaturen vorgenommen werden, oder ob z. B. Maschinen und Wagen neu gebaut werden sollen. Dabei würde in Rücksicht kommen, daß, je mehr Werkzeugmaschinen vorhanden sind, um so größer zwar die Anlagekosten der Werkstätten sind, aber um so schneller auch die zu reparirenden Maschinen und Wagen dem Betriebe zurückgegeben werden können, so daß das Betriebsmaterial besser ausgenutzt werden kann.

Beispielsweise und um die verschiedenen Räume einer größeren Haupt-Reparaturwerkstätte aufzuführen, in welcher zwar Wagen, aber keine Locomotiven neu gebaut werden, diene die Aufzählung der verschiedenen Räumlichkeiten und hauptsächlichen Maschinen, welche für eine Bahn von etwa 100 Meilen genügen möchten, die wie in der ersten Abtheilung entwickelt, etwa 124 Maschinen nöthig hat. 1) Schmiede mit 32 Feuern, mit Raum für den Schweißofen und Dampfkessel für einen Dampfhammer, auch für einen Schwanzhammer 290.50 + 40.18 = 15220 □.-Fuß. 2) Reifenschmiede mit 4 Feuern und 2 Glühöfen 50.52 = 2600 □.-Fuß. 3) Schmiede für Locomotiv-Reparatur 2 Feuer 50.52 = 2600 □.-Fuß. 4) Schmiede für Wagenreparatur 2 Feuer, 30.40 = 1200 □.-Fuß. 5) Drehwerkstatt mit Dampfmaschine von 20 Pferden, 480.50 = 24000 □.-Fuß. 6) Schleiferei 20.28 = 260 □.-Fuß. 7) Locomotiv-Reparaturwerkstätte mit Krahn und Radgrube mit 15 Ständen, jeder 18 Fuß von Mitte zu Mitte Gleis entfernt, 272.50 = 13600 □.-Fuß. 8) Locomotiv-Reparatur, (gegenüberliegend) mit 15 Ständen, 298 . 50 = 14900 □.-Fuß. 9) Wagenbau-Werkstätte mit 15 Ständen, 272.50 = 13600 □.-Fuß. 10) Wagenbau-Werkstätte (gegenüberliegend) mit 15 Ständen, 298.50 = 14900 □.-Fuß. 11) Messinggießerei mit 3 Schmelzöfen 31.41 + 31.24 = 2542 □.-Fuß; nebst Durchgang 8 . 31 = 248 □.-Fuß. 12) Kupferschmiede mit 2 Feuern 31.44 = 1364 □.-Fuß. 13) Sattler für den Wagenbau 35.15 = 525 □.-Fuß. 14) Maler und Lackirer für den Wagenbau, 35.15 = 525 □.-Fuß. 15) Kohlenraum für die Schmiede, 17.19 = 323 □.-Fuß. 16) Kleines Magazin für die Schmiede, 17.19 = 323 □.-Fuß. 17) Raum zu Kohlen für die Schmiede zur Locomotiv- und Wagenreparatur, nebst Aufgang in die obere Etage, 20.28 = 506 □.-Fuß. 18) Raum zu Kohlen für die Reifenschmiede und den Flammofen, nebst Platz für den Ventilator, 17.16 + 17 . 16 = 544 □.-Fuß. 19) Dampfmaschinenraum und Heizer 21.24 + 16.12 + 10.12 = 816 □.-Fuß. 20) Aufgang zum Boden und zu den Cisternen, 5.24 = 120 □.-Fuß. 21) Kesselgebäude (isolirt) für zwei Stück 20pferdige Kessel, wovon einer als Reserve dient, 34.20 = 680 □.-Fuß. 22) Räume für den Vormann der Schlosserei und Dreherei, nebst Werkstättenschreiber am einen Ende, 16.12 + 10.12 = 312 □.-Fuß. 23) Am andern Ende desgl. 16.12 + 10.12 = 312 □.-Fuß. 24) Räume für Zeichenzimmer zur Schlosserei und Dreherei 27.12 = 324 □.-Fuß. 25) Zeichenzimmer und Magazin für den Wagenbau an einem Ende, (24½.28) 2 = 1372 □.-Fuß. 26) Desgl. am anderen Ende für die Locomotiv-Reparatur, (24½.28) 2 = 1372 □.-Fuß. 27) Magazingebäude für den Betrieb der Werkstätten (an einer Seite) 63.30 = 1890 □.-Fuß. 28) Magazingebäude an der andern Seite; 29) Magazin für fertige Sachen der Schlosserei und Dreherei, auch Magazin für Locomotiv-Reparatur und Wagenbau 27 . 29 + 24½ . 28 = 783 + 686 □.-Fuß. 30) 26 Aborte und Pissoirs (18 . 7) 2 + (18 . 7) 2 = 684 □.-Fuß. 31) Portier 10 × 10 = 100 □.-Fuß. 32) Hofräume innerhalb der Einfriedigung und versenkte Gleise. 33) Spritzenraum 40 . 10 = 400 □.-Fuß. 34) Tischler und Drechsler in der oberen Etage, 51 . 232 = 11832 □.-Fuß. Eine besondere Kesselschmiede ist nicht angenommen. Außerdem können z. B. noch Räume für Korbflechterei, Böttcherei ꝛc. vorkommen, deren Lage beliebig ist, und z. B. Schmier- und Firnißkocherei ꝛc., welche, weil feuergefährlich, isolirt zu legen sind.

Für die Einzelnheiten ist zu bemerken, daß die Düsen der Schmiedefeuer, mit kaltem Wasser umgeben, mit der Cisterne in Verbindung stehen; die Windröhren der Ventilatoren liegen in zukömmlichen, gemauerten Canälen, die Kessel für den Dampfhammer können durch die abziehende Hitze der Schweißöfen geheizt werden. Die Welle der Dreherei legt man gern in die Mitte der Breite, um nicht zu lange Riemen und Verminderung der Reibung (weil der Zug von beiden Seiten sich zum Theil aufhebt), zu haben, und macht sie von der Dampfmaschine ab immer schwächer. Zum Inventar der Schmiede gehören einige stehende Krähne zum Schweißen von Radreifen (wo solches noch vorkommt), und Heben von schweren Stücken, einige große Schraubstöcke, mehre Handblasebälge, Ambosse, ein großer Schleifstein und das übliche Geräth, auch neben jedem Amboß ein großer Stein (Granit) im Pflaster, zum Stauchen von längeren Stücken durch Aufstoßen.

Die Schmiede ist genügend hoch zu machen, mit Decke oder freiem Dach mit z. B. Schiefer auf Latten gedeckt, da Schalung durch die Wärme leicht reißt. Im Dach sind Dunstklappen anzubringen.

In der Dreherei geht, wie bemerkt, die Welle der Länge nach durch die Mitte, und nach beiden Seiten zweigen sich

Riemen auf die Contrewellen für die Werkzeugmaschinen ab. Eine Umdrehungszahl der Hauptwelle von z. B. 40 pro Minute ist zweckmäßig, um mittelst Riemen und Treppenscheiben von entsprechend verschiedenen Durchmessern die Drehbänke ohne weitere Uebersetzung arbeiten zu lassen. Auf der Hauptwelle sitzt, jeder Werkzeugmaschine gegenüber, eine breite feste Scheibe; auf der über der Werkzeugmaschine möglichst vertical angebrachten Contrewelle (damit die herabgehenden Riemen die Passage der Arbeiter nicht hindern) sind eine feste und eine lose Scheibe nebst Ausrückvorrichtung angebracht, und daneben eine Treppenscheibe, welche durch einen Riemen mit einer gleichen Scheibe an der Werkzeugmaschine selbst verbunden ist.

Die Cisternen, welche auch mit Druck die Speisepumpen für die Dampfkessel versorgen, werden durch eine von der Dampfmaschine getriebene Pumpe gespeist, und wenn, wie meistens, mit einem Speisekrahn in Verbindung, können sie durch verlornen Dampf geheizt werden.

Die Heizung der Räume geschieht z. B. durch verlornen Dampf der Maschine, oder durch irgend eine Dampf- oder Wasserheizung, am einfachsten wohl durch Oefen.

Das Inventar einer solchen Werkstätte kann z. B. aus den folgend aufgeführten Werkzeugmaschinen bestehen:

3 große Triebachsen-Drehbänke, 5 Wagenachsen-Drehbänke, 4 Stück 15füßige Drehbänke, 3 Stück 9füßige Drehbänke, 3 Stück 12füßige Drehbänke, 5 Stück 5füßige Drehbänke, 3 Schraubenschneidmaschinen, 3 Feilmaschinen, 4 große Bohrmaschinen, 3 Räder-Bohrmaschinen, 6 Pfeiler-Bohrmaschinen, 2 Fraismaschinen, 2 Radabziehmaschinen, 2 Maschinen zum Aufziehen der Räder, 2 Stück 10füßige Hobelbänke, 1 Stück 12füßige Hobelbank, 2 Durchschläge mit Blechscheeren, 2 Stoßmaschinen, 2 Blechhämmer, 2 Pfeilerkrähne, diverse Schleifsteine, ferner Wellen, Kupplungen, Lager, Riemenscheiben, Ausrückvorrichtungen rc., 50 Feilbänke mit Schraubstöcken in der Schlosserei, noch etwa 70 an den Langwänden der Locomotiv-Reparaturwerkstätte u. s. w.

Die Werkzeugmaschinen werden zu beiden Seiten der Hauptwelle angeordnet, die kleineren Maschinen gleicher Art an verschiedenen Stellen vertheilt, die größeren Drehbänke in der Nähe der Thüren, wohinein die Achsen gerollt werden, daneben sind Pfeilerkrähne angebracht oder das Bett der Drehbank ist zum Aufrollen der Achsen vertieft.

Die Balkenlage eines solchen Raumes von z. B. 50 Fuß Weite wird in der Quere durch 2 Reihen Ständer, worauf Unterzüge nach der Länge gerichtet liegen, getragen, da an den Balken die verschiedenen, zahlreichen Hängelager für die Wellen angebracht sind. Die Entfernung der Ständer nach der Länge des Gebäudes richtet sich meistens nach den Haupt- oder Binder-Dachgespärren, welche im maximo etwa 18 Fuß von einander entfernt zu sein pflegen.

Die Gleise in diesen Räumen können auf Steinwürfel gelegt werden, welche dauerhafter sind als Schwellen. Der Fußboden ist aus 2zölligen Eichenbohlen, in gleicher Höhe mit der Schienenoberkante angelegt, herzustellen, da Steinpflaster für die Arbeiter zu kalt ist und darauf gelegte Sachen leicht beschädigt werden. Die Decken des Raums müssen gehörig dicht, gewellert sein, oder von Brettern in Nuth und Feder hergestellt, welche überdies von unten mit Leisten benagelt werden, um Durchfallen von Staub zu verhindern.

Zu der Locomotivreparatur sind unter jedem Stand Senkgruben (von etwa 28 Fuß Länge) an wenigstens einer Seite durch eine Treppe zugänglich angebracht, um unter die Maschine kommen zu können, und ferner sind einige Radgruben zum Beseitigen der Räder unter den Maschinen anzubringen. Die Gleise über den Gruben münden auf einem sich im versenkten Gleise bewegenden Schiebeschlitten, welcher mit einem Nebengleis vom Bahnhof her in Verbindung steht.

Ueber den Gruben befindet sich auf durch Ständer gestützten Trägern eine Bahn für einen Laufkrahn, um die Treibachsen und sonstigen Achsen der Locomotive heben zu können (Taf. U Fig. 12); in der Radgrube befindet sich ein Schlitten, um diese Achsen in eine Quergrube hineinrollen und daraus herausheben zu können. Man hat auch Vorrichtungen zum Losnehmen von Achsen mittelst sie von unten stützender Schraubvorrichtungen, welche einen Krahn hierzu entbehrlich machen, aber tiefe Fundamente erfordern. Die Schienen der Senkgruben ruhen auf eichenen Schwellen und die Schienenoberkante ist in Fußbodenhöhe. — Die Dachconstruction muß die Anbringung des Krahns gestatten.

Unter den Senk- und Radgruben geht ein Längencanal der Quere nach durch, zum Abführen von Wasser und Feuchtigkeit, für den 1 □-Fuß Querschnitt genügt. An der Fenster-Langwand sind Schraubstöcke befindlich für die in diesem Raume vorzunehmenden Ajustirarbeiten.

In der Wagenbau- und Reparaturwerkstätte sind nur einige Senkgruben erforderlich.

Die Messinggießerei enthält Schmelzöfen mit Zubehör, kleine Krähne, Formkasten, Formflaschen, Tiegel, Löthtisch rc., Trockenkammer für die Lehmkerne rc., Räume zum Abputzen gegossener Stücke, zum Anfertigen von Kernen, zum Lagern von umzuschmelzendem Messing, Raum für Brennmaterial u. s. w.

In den Magazinräumen lagern die für die Werkstätten nöthigen Werkzeuge und auf Lager gefertigte Theile zu den laufenden Reparaturen, wohin z. B. gehören: Handwerkzeug, Metalle und Compositionen für den täglichen Gebrauch, Salze, Erden, Schmirgel, Fettwaaren, Farben, Firnisse; kurze Metallwaaren, Locomotivtheile, Theile zu Wagen rc., kleinere Nutzhölzer rc.; zum Verwiegen dieser Sachen sind Decimal-

waagen vorhanden. Diese Magazine werden zweckmäßig zwei- oder mehrstöckig angelegt.

Der Spritzenraum muß auf fahrbarem Wege leicht zukömmlich sein und wenigstens ist ein Brunnen mit genügend Wasser bei Feuersgefahr in der Nähe anzulegen; zweckmäßig sind mehrere Brunnen. Die Höfe sind gepflastert, gleich hoch mit der Schienenoberkante, was bequem angeht, wenn die Schienen auf Langschwellen liegen. Im Uebrigen können die zu den Gleisen solcher Anlagen dienenden Schienen viel schwächer sein, als die Schienen auf der Bahn selbst, da sie weniger auszuhalten haben und weniger benutzt werden.

Auf Stationen, wo z. B. 10—12 Locomotivstände vorhanden, sind mittelgroße Werkstätten mit etwa 6pferdigen Dampfmaschinen vorhanden und können dort auch größere Reparaturen ausgeführt werden. Wo 4 Maschinen stationirt sind, genügen kleinere Maschinen von etwa 2 Pferden. Kleinere Reparaturwerkstätten erhalten keine Dampfmaschine, und auf den Bahnhöfen, wo nur eine Reservemaschine stationirt ist, wird die Reparaturwerkstätte meistens mit dem Locomotivschoppen verbunden und besteht gewöhnlich aus einer kleinen Schmiede mit 1 oder 2 Feuern, aus einer kleinen Schlosserwerkstatt mit Feilbänken, kleinen durch Menschenkraft bewegten Drehbänken und den nöthigen kleineren Werkzeugen.

Hannoversche Vorschriften.

Außer den mit den Locomotivgebäuden zu verbindenden, eben genannten, kleinen Reparaturwerkstätten, welche in der Regel aus einer kleinen Schmiede und einer Schlosserwerkstatt bestehen, werden auf längeren Linien noch einzelne besondere Reparaturwerkstätten von verhältnißmäßig größerer Ausdehnung anzulegen sein.

Die durch das Programm festgestellten Bedürfnisse an Werkstättenräumen werden auf den Zwischenbahnhöfen in der Regel zweckmäßig mit den Gebäuden für die Locomotiven im Dienst zu vereinigen sein, und nur in ganz einzelnen Fällen, auf Hauptbahnhöfen, wird es zweckmäßig erscheinen, für die Werkstätten ein ganz besonderes Gebäude anzunehmen. In beiden Fällen ist für den Kessel der event. erforderlichen Dampfmaschine das Kesselhaus abgesondert, oder als einstöckiger Anbau an die Reparaturwerkstatt zu projectiren.

Die Dampfmaschine ist nicht allein zum Betriebe der Hülfsmaschinen, sondern auch zum Pumpen des Wassers für die Cisternen oder zum Heizen für Werkstätten zu benutzen.

Die Stände für die Maschinen oder Wagen in der Werkstatt müssen mindestens 18 Fuß von Mitte zu Mitte von einander entfernt sein. Die Thore 11 Fuß 6 Zoll weit und, wie die Werkstättenräume selbst, mindestens 16 Fuß 6 Zoll hoch.

Senkgruben sind zu 4 Fuß Weite und 3 Fuß 6 Zoll Tiefe anzunehmen; die Radgruben zum Beseitigen der Maschinenräder werden 8 Fuß 6 Zoll unter Schienenoberkante tief und erhalten eine Weite von 8 Fuß. Dieselben sind mit einer Windevorrichtung zum Herablassen der Räder in die Grube versehen.

Die Werkstättenräume sind nicht mit einer sichtbaren Dachconstruction, vielmehr mit einer Decke zu versehen und die Dächer der Gebäude, bei dem dadurch abgeschlossenen Bodenraume, mit Schiefer auf Lattung zu decken.

Für die Fußböden der Schmieden ist ein gutes Pflaster aus harten, quadratischen Steinen (event. Klinkern), und für die übrigen Werkstättenräume ein Fußboden aus 2zölligen präparirten Eichendielen anzunehmen.

Die Windcanäle für den Ventilator sind von Backsteinen in Cement gemauert herzustellen und die Rauchfangbusen in den Schmieden sind von Gußeisen anzunehmen.

Die Werkstättenräume müssen möglichst hell sein und daher die Fenster in den Wänden, an welchen keine Feilbänke angebracht werden, tief auf den Sockel reichen.

In den Wänden, an welchen Feilbänke stehen, sind die Fenstersohlbänke 4 Fuß über dem inneren Fußboden anzunehmen.

Die Werkstättenräume, mit Ausnahme der Schmieden, sind heizbar herzustellen und in der Regel mit gemauerten Schornsteinen; stets aber, wenn Oefen vorhanden, sind solche mit einer feuersichern Umgebung zu versehen.

h. Cokesschoppen.

Um das öftere Umladen der Cokes und den daraus entstehenden Bruchabfall zu vermeiden, ist es zweckmäßig, dieselben so viel wie irgend thunlich an den Gewinnungsorten resp. den Bahnhöfen, an welchen die Cokes an die Bahn gelangen, gleich in Körbe zu verladen und so auf hochbordigen Wagen nach den Hauptstationen zu befördern, wo die Locomotiven mit Cokes zu versehen sind. Hier werden die Körbe, wenn der Betrieb zweckmäßig danach eingerichtet ist, meistens von den Wagen direct in die Tender geladen, in welchen Fällen also Cokesschoppen, worin Cokes lagern, nicht erforderlich sind. Dagegen empfiehlt es sich, die mit Cokeskörben beladenen Wagen, auch wenn dieselben nach einem geregelten Turnus beladen nach den Stationen und leer nach den Cokesgewinnungsorten laufen, durch ein Wetterdach gegen den Einfluß der Witterung zu schützen, neben welchen Ständen die Tender mit Cokes beladen werden können.

Häufig findet man auch lange, parallel den Gleisen sich erstreckende Cokesbühnen, welche so gelegen sind, daß die Maschine sowohl vom Zuge wie vom Maschinenhause leicht und auf kürzestem Wege hingelangen kann. Es sind dies leichte Holzgerüste mit Bretterboden in der Höhe der Tenderoberkante (8 Fuß über Schienenoberkante), worauf die Cokes-

körbe in mehreren Reihen neben und übereinander aus den Wagen aufgestapelt werden.

Um für außergewöhnliche Fälle, bei Hindernissen in der Cokesbereitung oder Cokesanfuhr gesichert zu sein, werden auf einzelnen Stationen Reserve-Schoppen zum Lagern von losen Cokes angelegt (Taf. S, Fig. 22). Mit denselben ist in der Regel auch ein kleiner Raum zum Aufstellen der zunächst zu verwendenden Cokes in Körben zu verbinden, welcher, wenn die Lage es zuläßt, mit einem Perron zum Verladen, in der Höhe der Tenderoberkante, zu versehen ist.

Für Steinkohlen, deren Verbrauch (entweder nur Kohlen oder mit Cokes vermischt) in neuerer Zeit immer allgemeiner wird, weil dadurch erhebliche Ersparungen gegen Cokes entstehen, sind meistens Lagerplätze zu ebener Erde angebracht; beim längeren Lagern verlieren manche Kohlensorten erheblich an Heizkraft, weshalb die Anfuhr wo möglich so einzurichten ist, daß nicht große Quantitäten längere Zeit auf Lager sich befinden.

Torf wird unter geeignet construirten, meistens von Fachwerk mit Bretterverschalung hergestellten, mit Klappen an gegenüberliegenden Seitenwänden, um austrocknenden Zug zu erzeugen, versehenen Schoppen gelagert, regelmäßig und hoch aufgestapelt und in bestimmten Partien verbraucht und eingebracht, so daß der die längste Zeit gelagerte, daher trockenste, stets im Verbrauch an die Reihe kommt. Diese Schoppen dürfen wegen Feuersgefahr nicht in unmittelbarer Nähe der Betriebsgebäude sich befinden. Die Größe der Cokes- und Torfschoppen muß nach den Verhältnissen jedes Bahnhofes bestimmt werden.

I. Hochbauten außerhalb der Bahnhöfe.

1) Bahnmeister-Wohnungen.

Wie bei der Projectirung der Dienstwohnungen überhaupt, so ist auch bei den Bahnmeister-Wohnungen der Grundsatz zur Anwendung zu bringen, daß Dienstwohnungen nur da zu erbauen sind, wo der Eisenbahndienst solches unabweislich fordert. Da der Eisenbahndienst in den meisten Fällen nun wenig dabei interessirt sein wird, ob der Bahnmeister der Bahn etwas näher oder ferner wohnt, so werden eigene Bahnmeister-Wohnungen nur in ganz besonderen Fällen zu projectiren sein.

Kommen dagegen Anhaltestellen vor, für welche eigene Expeditionsbeamte nicht anzustellen sind, so wird es zweckmäßig sein, wenn Wohnungsgelegenheit nicht zu erlangen, mit dem Gebäude der Anhaltestelle eine Bahnmeister-Wohnung zu verbinden, da der Bahnmeister der betreffenden Bahnstrecke in solchen Fällen die Aufsicht über den Dienst der Anhaltestelle mit zu versehen haben wird.

Bei der zu diesem Zwecke zu projectirenden Eintheilung der Bahnmeister-Districte ist zu beachten, daß diese Districte $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meilen lang sein können und daß es in der Regel zweckmäßig sein wird, dieselben bei Stationen oder Anhaltestellen anfangen und endigen zu lassen, damit die Bahnmeister eine der täglichen Touren durch ihren District mit einem Zuge machen können. Liegt demnach innerhalb eines solchen Districts nicht etwa in der Mitte eine Anhaltestelle oder ein Bahnhof, so wird der Bahnmeister zweckmäßig an dem Ende seines Districtes wohnen, und ist eines dieser Enden eine Anhaltestelle ohne eigne Expedition, so wird in dem Gebäude derselben in der Regel, bei mangelnder Wohnungsgelegenheit in der Nähe, eine Bahnmeister-Wohnung anzunehmen sein.

Eine solche Wohnung soll bestehen aus 2 Stuben, 2—3 Kammern, Küche, Keller, einem Ziegenstall, einem Schweinestall und etwas Bodenraum zu Feuerung und Futter.

Da diese Wohnungen, wenn sie vorkommen, mit anderen Räumen in einem Gebäude verbunden sein werden, so sind besondere Angaben über deren Einrichtung nicht zu machen.

2) Bahnwärter-Wohnhäuser (Tafel V).

Bahnwärter-Wohnhäuser sollen im Allgemeinen ebenfalls nur an den Stellen erbaut werden, wo das Interesse des Dienstes solches erfordert. Als Punkte dieser Art werden diejenigen Wärterstationen anzusehen sein, welche mehr als $\frac{1}{4}$ Meile von bewohnten Orten entfernt liegen, in denen der Wärter ein Unterkommen finden kann. Auch können für einzelne nicht so entfernte Wärterstationen Wohnhäuser projectirt werden, wo besondere Umstände, z. B. ein sehr lebhafter Verkehr, verbunden mit anderen Dienstleistungen, solche besonders rathsam erscheinen lassen.

Die Bahnwärter-Wohnhäuser sollen in der Regel unmittel-

bar neben dem Wegeübergange oder der größeren Brücke gelegen sein, für welche der Wärter angestellt ist und werden daher meistens nur Wohnräume für einen Wärter enthalten.

Eine solche Wärterwohnung soll bestehen aus 1 Stube, 2 Kammern, Küche (mit Flur vereinigt), Keller und 2 kleinen Ställen für eine Ziege und ein Schwein.

Die Constructionsweise soll einfach aber solide, ähnlich den Betriebsgebäuden, gewählt werden. Die Mauern sind demnach aus Bruchstein oder Ziegeln (im letzten Falle zweckmäßig mit hohlen Mauern), unverputzt und ausgefugt, die Dächer mit Ziegeln gedeckt und die sämmtlichen Räume thunlichst unter einem Dache zu projectiren (um Reparaturen in einander stoßender Dächer, wo Kehlen vorkommen, zu umgehen). Aus der Stube soll man die Bahn nach beiden Seiten hin übersehen können und werden die Wärterwohnungen daher zum Theil nach der Localität mit hohen Erdgeschossen, in welches der Keller, die Stallungen und der Abort zu verlegen sind, zu erbauen sein.

Die Wärterwohnungen können nun zwar nicht sämmtlich nach derselben Einrichtung und Construction hergestellt werden, da die Baumaterialien, die Localitäten, Höhe der Auf- und Abträge einen verschiedenen Einfluß darauf üben können, indessen wird es eine Reihe von Fällen geben, wo dieselben Umstände vorliegen und wo daher schon zur Ersparung an Zeit zum Zeichnen und Veranschlagen die für diese Verhältnisse als zweckmäßig erkannte Einrichtung beizubehalten sein wird.

Für solche einfache Fälle passen z. B. die Anordnungen Fig. 1 für den am häufigsten vorkommenden Fall, wo das Wohnhaus unabhängig vom Auf- oder Abtrag des Bahndammes zu erbauen ist, und Fig. 2 für solche Fälle, wo das Wärterhaus an einen Bahndamm zu lehnen und daher mit einem hohen Unterbau zu versehen ist.

Ist der Bahndamm höher als der Unterbau, also Schienenoberkante höher als der Fußboden des Parterre-Geschosses, so kann man eine Treppe, oder bei genügendem Abstand des Hauses vom Bahndamm, eine Rampe anlegen, es muß nur noch aus den Fenstern die Bahn zu übersehen sein. Dasselbe gilt in dem Falle, wo man auch bei niedrigen Dämmen die Anordnung Fig. 2 wählt, weil man nach der Beschaffenheit des Terrains einen Kellerraum in der Erde nicht anlegen kann. In diesem Falle wird das Gebäude mit einer Erdumschüttung, worauf in der Regel auch der Telegraph steht, versehen, von welcher eine Rampe oder Treppe zum Bahndamm führt.

Die geringste Entfernung dieser Häuser von der Mitte des anliegenden Gleises würde sich nach dem Normalprofil richten und brauchte daher nur 6′ 7″ engl. oder nach den hannoverschen Vorschriften 7′ 3″ hann. zu sein, indessen macht man sie meistens größer, wenigstens 10—12 Fuß.

3) Bahnwärter-Wachthäuser

sind für alle Punkte an der Bahn zu projectiren, wo Wärter zu stationiren sind und nicht in anderen Localen, z. B. als Wohnhäusern, Wasserstationen ꝛc. ein Unterkommen für die Zeit im Dienste finden können. Die Wachthäuser (Taf. T, Fig. 14) werden demnach in der Regel neben Wegeüberführungen, Telegraphen oder Ausweichungen zu erbauen sein und wird die Entfernung derselben von einander in der Regel nicht über 250 Ruthen à 16 Fuß betragen. Die Bestimmung der Standorte für den Wärter und demnach der Wachthäuser erfordert eine sorgfältige Ueberlegung und ist namentlich darauf zu sehen, daß mit der geringsten Wärterzahl der Bahndienst auf die vollkommenste Weise ausgeführt wird. Jedenfalls muß (wenn nicht elektrische Glockensignale angebracht sind, worüber das Capitel „Telegraphen" zu vergleichen) der Wärter zu jeder Seite einen Telegraphen (welcher stets in der Nähe der jedesmaligen Wärterhäuser steht) sehen können, weshalb man, damit ein Haus oder ein Telegraph den andern nicht decke, die Wachthäuser und Telegraphen in der Regel abwechselnd rechts und links von der Bahn stellt. Schon beim Beginn der Erdarbeiten steckt man die Plätze für die Wachthäuser resp. Wohnhäuser ab, bezeichnet die Telegraphen mittelst hoher Stangen mit Querhölzern oder Strohwischen am oberen Ende versehen und überzeugt sich an Ort und Stelle, daß von einem Bahnwärterhause sicher zwei Telegraphen zu sehen sind. Bei Einschnitten, besonders wenn solche in Curven liegen, setzt man die Häuser in 10—20 Fuß Entfernung von der oberen Kante des Einschnittes, um gehörige Uebersicht zu haben und legt in der Böschung des Einschnitts eine Treppe an, damit der Wärter auf die Bahn gelangen könne. Bei Dämmen setzt man die Häuser meistens in Dammhöhe und macht wo möglich die erforderlichen Anschüttungen und Verbreiterung des Dammes zugleich mit den Erdarbeiten im ersten Jahre, damit Zeit zum Setzen da ist. Eventuell muß man die Fundamente der Häuser vom gewachsenen Boden an aufführen, wo man denn meistens einzelne Pfeiler, die durch Bögen verbunden werden, zur Fundamentmauer wählt. Bei kurzen, hohen Dämmen kann man oft die Höhe der Anschüttung ermäßigen, indem man das Gebäude etwas mehr dem Einschnitt zu vorschiebt, wo die Höhe des Dammes geringer wird.

Bei Bestimmung der Bauplätze für die Wacht- und Wohnhäuser ist ein vollständiger Plan für den Wärterdienst aufzustellen, wozu eine genaue Kenntniß des Betriebes gehört. Dieser Plan muß die sämmtlichen Wegeüberführungen nach ihrer Lage und Frequenz, die Drahtzug- oder Schlagbarrieren, die Stellung der optischen Telegraphen, die Lage der Weichen — (auf den Bahnhöfen und eventuell der Zweiggleise die auf freier Bahn abzweigen, was wegen der Gefahr im Betriebe indessen nur selten auf offener Bahn, häufiger in der Nähe

der Bahnhöfe nach industriellen Etablissements, Lagerplätzen ꝛc. vorkommt) — und die projectirte Stellung der Wärter-, Wacht- und Wohnhäuser, eventuell auch die dem Wärter beizulegenden Landabschnitte (von etwa $^1/_2$ bis 1 Morgen), welche beim Grunderwerb im Besitz der Verwaltung geblieben sind, enthalten, und muß daraus die Entfernung der Telegraphen von einander, so wie die Entfernung der von einem Wärter zu bedienenden verschiedenen Wegeüberführungen von dem Stationsorte der Wärter übersichtlich zu ersehen sein.

Der Massivbau ohne Verputz ist in allen Fällen zu wählen, wo der Baugrund eine solche Bauart nur irgend gestattet, und wird Fachwerksbau nur da anzunehmen sein, wo ein besonders schlechter Baugrund oder ein hoher frisch geschütteter Auftrag die Ausführung massiver Wohnhäuser durchaus unthunlich erscheinen läßt.

Die Entfernung der Bahnwärter-Wacht- und Wohnhäuser von der Bahn muß wenigstens so sein, daß vorstehende Theile, z. B. überhängende Dächer, aufstehende Thüren keinenfalls in das Normalprofil reichen, besser nimmt man, wo die Kosten der Anschüttung nicht zu sehr dadurch vermehrt werden, 2 bis 3 Fuß mehr, in vielen Fällen kann man ohne erhebliche Kostenvermehrung sie noch etwas weiter abrücken.

Die Thür des Wärterhauses ist an der Bahnseite oder der entgegengesetzten Seite befindlich, so daß nicht die herrschenden Winde auf dieselbe gerichtet sind und sie ist des besseren Warmhaltens wegen mit einem Windfange versehen.

Die Ausrüstung des Hauses besteht aus Stuhl, Tisch, Pritsche zum Ausruhen, Schrank und einem Ofen mit Wärmplatte, worin ein Kessel paßt, um Kaffee kochen zu können. Hinter dem Windfang ist eine Ecke für Geräthe und eine Stehleiter befindlich, mit welcher man auf den kleinen Boden zum Feuerungsraum kommen kann. Außen am Hause hängt eine Tafel mit der Nummer des Wärterhauses, oder eine große Nummer ist auf die Mauer selbst gemalt, ferner ist an der Außenwand, von der Bahnseite sichtbar, die Wärter-Controletafel aufgehängt.

Auf den hannoverschen Bahnen sind diese Häuser etwa 11 Fuß im Quadrat im Lichten groß, und wenn aus Backsteinen hergestellt, $1^1/_2$ Stein stark, mit hohlen Wänden, welche etwa 3 Zoll Zwischenraum haben, gemauert, um wärmer und trockner zu sein.

Auf vielen Bahnen sind diese Wärterbuden sehr leicht in Fachwerk mit leichter Bedachung von Pappe ausgeführt, doch sollte man im Interesse des Wärters und zugleich des Dienstes ihm einen Aufenthalt geben, der im Winter gehörig zu erwärmen, im Sommer nicht zu heiß ist, und Fachwerk nur nothgedrungen anwenden oder doch es wenigstens 1 Stein stark ausmauern, eventuell es außerdem mit Bretterverschalung versehen.

Aborte befinden sich in einfachster Weise von Brettern hergestellt in der Nähe des Hauses, da sie in dem kleinen Hause selbst angebracht leicht Geruch verbreiten, auch gemauerte Gruben erfordern würden.

K. Optische und elektromagnetische Telegraphen.

Die beim Eisenbahnbetriebe gebräuchlichen Signale sind optische, akustische und elektrische, von denen hier nur, so weit beim Bau der Bahn Einrichtungen zu deren Ermöglichung zu treffen sind, in Kürze die Rede zu sein braucht.

Man kann die bei Eisenbahnen üblichen Signale je nach ihrem Zweck auch in solche eintheilen, welche dazu dienen

1) um den Verkehr der Züge auf der Bahn zu signalisiren, wann und in welcher Richtung dieselben abgehen, um den fahrbaren oder nicht fahrbaren Zustand der Bahn anzuzeigen (fahrbar, langsam fahren, halt, Taf. V, Fig. 3 und ad Fig. 3), um Hülfsmaschinen herbei zu rufen, Sperrungen des Gleises, Entfernung der auf einander folgenden Züge anzugeben u. s. w. Diese Signale können optische (Telegraphen mit Flügeln und Scheiben, drehbare oder der Höhe nach verschiebbare Scheiben an Masten, verschiedenfarbige, feste oder bewegliche Lichter bei Nacht), oder auch akustische (Glockensignale mittelst Glockenzügen, elektrische Läutewerke ꝛc.) sein.

2) Solche Signale, durch welche der örtliche Zustand des festen Zubehörs der Bahn angegeben wird, z. B. regelmäßiges Verhalten oder Schadhaftigkeit des Gleises, Fahrbarkeit desselben, Stellung der Weichen (vergl. „Gleise und Ausweichungen"), Krahnausgüsse, Drehscheiben, Drehbrücken, Thüren vor Tunnel-Eingängen u. s. w. Meistens sind dies optische Signale, auch Verbindung von akustischen mit optischen Signalen, unter Zuhülfenahme elektrischer Signale ꝛc.

3) Signale, welche zwischen den fahrenden Zügen und dem Bewachungspersonale ausgetauscht werden. Optische und akustische.

4) Signale zwischen dem Zugpersonal und dem Zugführer oder Locomotivführer.

Endlich benutzt man in ausgedehnter Weise den elektrischen Telegraphen, um eine Correspondenz zwischen den verschiedenen Stationen herzustellen, welche den Abgang und die Ankunft der Züge, die Dispositionen über die Vertheilung der Wagen u. s. w. betrifft; überhaupt bei allen eiligen Mittheilungen leistet der elektrische Telegraph, da die Nachrichten ausführlich, mit großer Sicherheit und schneller, als die Züge selbst gehen, gegeben werden können, die größten Dienste, und seine Anwendung hat im Eisenbahnbetriebe Epoche gemacht, weil der Betrieb mit seiner Hülfe sicherer und präciser geschieht. Besonders findet jetzt eine bessere Ausnutzung des Betriebsmaterials statt, über dessen jederzeitigen Aufenthalt man rasch Nachrichten einziehen kann, um von einer Centralstelle die Vertheilung anzuordnen, während vordem oft ein nutzloses Hin- und Herfahren leerer Wagen nicht zu vermeiden war, und oft auf größeren Stationen eine Anzahl Wagen in größeren Wagenschoppen für besondere Fälle in Reserve stehen mußte, die man jetzt nach Bedürfniß von verschiedenen Stationen zusammentelegraphirt. Früher angelegte Wagenschoppen finden daher häufig jetzt eine andere Verwendung und die Erbauung derselben bei neuen Bahnen geschieht in beschränkterem Maaße als vordem.

Optische Telegraphen.

Die optischen Signale sind meistens aus hohen Stangen oder Masten hergestellt, woran sich bewegliche Arme, oder auch um eine verticale Achse drehbare, gemalte Scheiben rc. befinden. Die verschiedene Stellung dieser Arme oder Scheiben giebt über den Zustand der Bahn (ob fahrbar oder nicht, oder langsam zu befahren rc.) und über das Verhalten der Züge Auskunft. Die Anordnung dieser Signale ist auf den meisten Bahnen verschieden. Die auf diese Weise gegebenen Tagsignale werden in der Nacht durch verschiedene Stellung verschiedenfarbiger Laternen, die an diesen Masten aufgehängt werden, nachgebildet.

Im Allgemeinen ist noch Uneinigkeit darüber, ob die Nichtsichtbarkeit eines Signals den ordnungsmäßigen Zustand bezeichnen soll, so daß das Signal nur bei Unordnung oder Gefahr erscheint, da das Vorhandensein eines Signals mehr auffällt als die Abwesenheit desselben, — oder ob man beide Zustände, den ordnungsmäßigen Zustand durch ein Signal, den Zustand der Unordnung durch ein anderes ausdrücken solle. Letzteres scheint meistens gebräuchlich zu sein wie z. B. früher bei Gelegenheit der Signale bei Weichen erörtert.

Meistens bedeutet die weiße Farbe den ordnungsmäßigen Zustand und Roth bedeutet Unordnung oder Gefahr. Die sonst noch gebräuchliche grüne Farbe wird verschieden angewendet.

Was die Sichtbarkeit der Tagessignale angeht, so kommt ihre Stellung, Form und Farbe und die Farbe des Hintergrundes in Frage, weshalb man vor definitiver Aufstellung derselben durch probeweise errichtete interimistisch aufgestellte Stangen auf dem Local selbst die beste Stellung ermittelt, um von einem dieser Telegraphen aus zu jeder Seite wenigstens einen anderen sehen zu können und so eine ununterbrochene Kette herzustellen. Man setzt sie daher häufig abwechselnd (nebst den zugehörigen Bahnwärter-Häusern) rechts und links der Bahn, damit einer den anderen nicht decke, was zu Irrthümern führen könnte. Bei dunklem Hintergrunde (Wald, Berge rc.) giebt man ihnen helle Farbe und bei hellem Hintergrunde eine dunkle Farbe, oft auch combinirt man mit Nutzen Beides und giebt wenigstens den Masten ein gebändertes Ansehen (roth und weiß, schwarz und weiß rc.).

Ein heller Körper von 6 Quadratfuß Fläche (Größe eines Mannes) ist unter günstigen Verhältnissen auf dunklem Hintergrunde auf eine Distanz von $^5/_4$ Meilen sichtbar. Ein Streifen oder ein langer Körper ist weiter sichtbar als ein runder; helle Lampenflammen sieht man bei Nacht über eine Meile weit, rothgefärbt sinkt die Sichtbarkeit auf ein Drittel, grün auf ein Fünftel herab. Flammen, die nahe beisammen stehen, fließen bei Nacht in Eins zusammen. Wenn sie deutlich getrennt sichtbar bleiben sollen, darf ihre Distanz nicht über $^1/_{500}$ bis $^1/_{800}$ der Sehweite betragen. Ist eine der Flammen gefärbt, so bleiben sie länger getrennt sichtbar. Die Bewegung von Flammen ist in der Nacht sehr schwer wahrzunehmen, wenn nicht eine stillstehende Flamme einen Anhaltepunkt für die Bewegung giebt.

Die Anzahl optischer Telegraphen auf die Meile*) beträgt durchschnittlich acht, so daß ihre durchschnittliche Entfernung also etwa 200 Ruthen beträgt. Eine Entfernung von 300 Ruthen wird in günstigen Fällen (gerade Linie, entsprechender Hintergrund, seltene Nebel) als ein Maximum anzusehen sein. Zu jedem optischen Telegraphen gehört meistens ein besonderer Wärter, weshalb man den Telegraphen in der Regel an einen frequenten Wegeübergang, zu dessen Bedienung ein Wärter vorhanden sein muß, zu stellen pflegt. In Curven, die in Einschnitten liegen, oder wo die Bahn durch bewaldetes oder stark coupirtes, wenig Aussicht gewährendes Terrain führt, müssen, um die Kette der Signale vollständig herzustellen, die Telegraphen oft erheblich näher gestellt werden, weshalb man, wenn man einen Wärter sparen will, wohl einen Hülfstelegraphen einschaltet, welcher mittelst Drahtleitung von jedem der nächstgelegenen Wärter gezogen werden kann, doch sollte man verlangen, daß dieser Hülfstelegraph von jedem der Wärter gesehen werden könne, um sich über die Wirksamkeit des Drahtzuges zu vergewissern (vergl. auch unten „elektrische Glockensignale"). Bei Einschnitten erreicht man die Sichtbarkeit am ehesten dann, wenn man den Telegraphen an den oberen Rand desselben setzt, doch muß derselbe selbstredend dem Locomotivführer bis zum Vorbeipassiren sichtbar bleiben.

Die Wärterhäuser resp. Telegraphen müssen so situirt

*) 1 Meile hannoversch = $1587^1/_2{}^0$ = 25400 Fuß.

sein, daß man im Innern des Hauses von jedem der beiden Fenster (welche die Aussicht rechts und links nach der Länge der Bahn gestatten müssen) je einen nächstgelegenen Telegraphen sehen könne. Bei hölzernen Telegraphenmasten muß man die Vorsicht beobachten, sie so weit von der Bahn abzustellen, daß wenn sie meistens dicht über der Erde abgefault sind, ein Sturm sie nicht quer über die Bahn werfen könne. Zuweilen verankert man sie in einer der Bahn abgekehrten Richtung mit dünnen Ketten oder Draht. Die neuerdings in Gebrauch gekommenen Telegraphenmasten aus gußeisernen oder schmiedeisernen Röhren sind der Gefahr des Brechens weniger ausgesetzt.

Die optischen Telegraphen (Fig. 3, Tafel V) sind zugleich für Tag- und Nachtsignale eingerichtet. Sie sind je nach Erforderniß 30 bis 48 Fuß hoch und sind die Masten von Holz, neuerdings auch von Gußeisen hergestellt. Die gußeisernen Telegraphen der Braunschweigischen Südbahn bestehen z. B. aus 6 Fuß langen gußeisernen Röhren, welche an den Enden mit abgedrehten Flanschen versehen und mit einander durch 4 Schraubbolzen verbunden sind. Die oberen 4 Röhren, welche somit eine Länge von 24 Fuß bilden, sind konisch gegossen und verjüngen sich auf diese ganze Länge nach oben von $5\frac{1}{2}$ Zoll bis auf 4 Zoll äußerem Durchmesser; die unteren Röhren sind dagegen cylindrisch geformt und zwar so, daß immer der Durchmesser der nächstfolgenden unteren Röhre um $\frac{7}{8}$ Zoll größer ist als der der nächst oberen Röhre. Hiernach hat die fünfte Röhre von oben gerechnet $6\frac{3}{8}$ Zoll, die sechste $7\frac{1}{4}$ Zoll, die siebente $8\frac{1}{8}$ Zoll und die achte 9 Zoll äußeren Durchmesser. Die Wandstärke der oberen 4 Röhren verschwächt sich gleichmäßig nach oben; die untere hat $\frac{1}{2}$ Zoll, die obere $\frac{1}{3}$ Zoll Stärke; die unteren cylindrischen Röhren haben durchweg $\frac{1}{2}$ Zoll starke Wände und sind außerdem noch der Länge nach durch 4 Rippen von 1 Zoll Stärke und 2 Zoll Breite verstärkt.

Das untere, ganz in die Erde kommende Röhrenstück, ist zur Vergrößerung der Basis unterhalb mit einer 15 Zoll im Durchmesser haltenden $\frac{3}{4}$ Zoll starken Eisenplatte geschlossen, wird durch eine Lage von festgerammten Steinen fundamentirt und an den Seiten ebenfalls mit Steinen und anderem Verfüllungsmaterial verpackt und gehörig verstampft.

An den über der Erde stehenden Röhren sind noch 5 Zoll lange Tritte zum Besteigen der Telegraphenstangen angebracht. Die Flügel, $5\frac{1}{2}$ Fuß lang, an dem einen Ende 12 Zoll, am anderen 8 Zoll breit, sind aus einer mit Schlitzen versehenen Blechplatte hergestellt (bei den hannoverschen Bahnen jalousieartig gestellte Bleche in schmiedeisernem Rahmen), auf welcher der größeren Steifigkeit wegen ein schmiedeiserner Rahmen aufgenietet ist; sie werden einfach jeder durch einen Draht aufgezogen, an welchem sich unten ein Ring zum Festhängen befindet.

Die zum Geben des Haltsignals am oberen Ende der Telegraphenstange befindliche Blechscheibe wird in ihrer gewöhnlichen horizontalen Lage durch ein Gegengewicht festgehalten und ist an der Seite des Gegengewichts durch eine halbkreisförmige Scheibe unterstützt, damit sie nicht durch einen untergreifenden Windstoß gehoben und in die verticale Stellung gebracht werden kann; die Signalscheibe wird ebenfalls durch einen Draht aufgezogen. Die Nachtsignale werden mit Laternen gegeben. Letztere kommen in eisernen Rahmen zu stehen, welche zwischen zwei an den Seiten befindlichen Drahtsträngen geführt und durch eine Schnur mittelst Kurbel und Vorgelege aufgezogen werden.

An den hannoverschen optischen Telegraphen befindet sich eine mit verticalen Leitungsdrähten der Höhe nach verschiebbare Korbscheibe, deren Stand hoch, in der Mitte oder unten resp. „fahrbar“, „langsam fahren“, und „halten“ ausdrückt.

Die hölzernen Telegraphenmasten sind beispielsweise 7 Zoll am Zopf, und bei 30 Fuß bis 48 Fuß Höhe im Mittel 10 Zoll stark, zum Aufsteigen sind hölzerne Knaggen angenagelt. Sie werden imprägnirt und angestrichen und mit Drähten an Erdanker verankert, damit sie nicht auf die Bahn fallen können. Meistens werden sie jetzt durch gußeiserne ersetzt, welche erheblich mehr kosten.

Auf den hannoverschen Bahnen wendet man in der Nacht Hülfssignale an, welche aus einem verticalen Ständer hergestellt sind, vor welchem sich an einer horizontalen Achse ein etwa 8 Fuß langer Baum dreht, an dessen Enden je eine Laterne hängt und welcher Baum langsam in Umdrehung gesetzt wird. Diese Hülfssignale sind in unmittelbarer Nähe des optischen Telegraphen meistens befindlich.

Elektromagnetische Telegraphen.

Die Ansichten darüber, welches System der Telegraphen-Apparate für den Eisenbahnbetrieb das empfehlenswertheste ist, sind verschieden. Es kommen dabei Schreib-Apparate nach dem System von Morse, mit den Zeiger-Apparaten (nach Systemen von Kramer, Siemens und Halske, Fardely ꝛc.) in Vergleichung. In neuerer Zeit hat man auch die Anwendung von Druck-Telegraphen, welche die Depeschen mit einer Art von Typendruck herzustellen versucht (Bonelli). Zur Zeit scheinen die Morseschen Telegraphen den Vorrang zu behaupten, da die Apparate einfach sind und man schnell damit telegraphiren kann, wobei der Apparat die Depeschen selbst sicher aufschreibt, so daß man sie als Belege aufheben kann, und endlich ist die Möglichkeit vorhanden, eine Mehrzahl von Stationen durch einen Draht zu verbinden, von denen jede mit jeder anderen Station ohne Mitwirkung der Zwischenstation Depeschen auswechseln kann.

Auf den hannoverschen Bahnen z. B. sind oft Linien-Abtheilungen mit 6 bis 14 Stationen in derselben Leitung

mit einem Stromzirkel vorhanden, während die Stationen der meisten Bahnen auf welchen ein Zeiger-System eingeführt ist, mit zwei Zeiger-Apparaten versehen sind, mit welchen nur nach je einer Nachbarstation telegraphirt werden kann.

Auf den Staatstelegraphenlinien des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins und auch den übrigen europäischen und amerikanischen Telegraphenlinien für den öffentlichen Verkehr, ist der Morse'sche Telegraph fast durchgängig eingeführt.

Auf den Eisenbahn-Telegraphenlinien dagegen, haben die Morseschen Apparate bis jetzt nur eine verhältnißmäßig geringe Verbreitung gefunden, weil man dem Vortheil des Aufschreibens der Depeschen und des Durchtelegraphirens durch eine Mehrzahl von Stationen, keinen so großen Werth beilegt und glaubt, daß die Behandlung des Morseschen Telegraphen zu schwierig und das Telegraphiren mit demselben von Eisenbahnbeamten nicht genügend sicher besorgt werden könne. Die Erfahrung hat indessen das Gegentheil gezeigt, indem z. B. auf den hannoverschen Bahnen letztgenannte Beamte der untersten Classe das Telegraphiren und die Behandlung der Apparate bald erlernt haben. Das sichere Aufschreiben von wichtigen Depeschen im Betriebe z. B. über Verlegen von Kreuzungen und sonstige Dispositionen bei eingleisigen Bahnen ist von großer Wichtigkeit und der empfangende Beamte kann, falls er zur Zeit anderweit beschäftigt ist, die Depesche ohne sein Zuthun aufschreiben lassen und dieselbe erst nach ihrer Beendigung lesen.

Die Anwendung des elektrischen Telegraphen beim Eisenbahnbetriebe findet nun in der verschiedensten Ausdehnung und Anordnung statt. Man benutzt ihn zu selbstständigen Depeschen zwischen den Stationen, zur Herstellung von elektrischen Glockensignalen, oder in Verbindung mit optischen Signalen, oder stellt auch durch Elektromagneten betriebene, zugleich akustische und optische Signale her. Die Beschreibung der dazu dienenden Apparate gehört nicht hierher, sondern nur die Art der Anwendung beim Betriebe, soweit bei der Herstellung der Bahn an die Anbringung dieser Apparate gedacht werden muß.

Man hält im Allgemeinen dafür, daß elektrische Signale leicht unzuverlässig sind, wenn keine permanente Strömung, sondern nur ein zeitweiser Strom während des Signalisirens durch die Leitung geführt wird, weil im letzteren Falle leichter durch den Einfluß der atmosphärischen Elektricität, namentlich durch die Nähe von Gewitterwolken, unrichtige Signale erzeugt werden, ohne daß man wie bei einem permanenten Strom solche störende Einwirkungen sogleich erkennen kann.

Wie verschieden die Ansichten der Techniker über die beste Art, den Betrieb durch Telegraphen zu sichern, sind, geht z. B. daraus hervor, daß man auf sämmtlichen Bahnen, die in London endigen und sogar häufig auf verschiedenen Strecken ein und derselben Bahn, verschiedene Systeme der Signalisirung findet. Die South-Eastern-Bahn z. B. hat ein ausgedehntes und vollständiges Signalsystem von elektrischen Glockensignalen und z. B. auf 275 engl. Meilen Bahn 330 Glocken. Mehrere davon sind mit Zählapparaten versehen, welche die Zahl der geschehenen Schläge anzeigen und in einigen Signalgehäusen befinden sich zwei, drei, sogar vier Glocken neben einander von verschiedenem Ton und mit Zeigerapparaten, welche die Anzahl Schläge jeder Glocke angeben u. s. w. Jedes Glockensignal muß nach einer kurzen Pause wiederholt werden, ehe es beantwortet wird. Außerdem ist diese Bahn mit optischen Signalen in vollkommener Weise ausgerüstet, und man findet in der Verbindung der elektrischen mit den optischen Signalen große Vortheile, weil man glaubt, dadurch die beim Signalisiren oder Telegraphiren gemachten Fehler sofort auffinden und verbessern zu können, was bei der großen Frequenz dieser Bahnen von Wichtigkeit ist.

Auf den 3 Bahnen, welche vom Bahnhof bei Londonbridge aus nach Dover, Brighton und Croydon führen, und welche bis zum Krystallpalast von Sydenham hin neben einander liegen, gehen an jedem Wochentage im Durchschnitt 196 Züge, jährlich im Ganzen 78676 Züge; bei besonderen Gelegenheiten ist diese Frequenz natürlich noch viel größer, z. B. wurden am 19. August 1862 in Veranlassung eines Festes im Krystallpalast 535 Züge auf der bezeichneten Bahnstrecke befördert. Trotz dieser enormen Frequenz soll auf dem mit Glockensignalen versehenen Theile der South-Eastern-Bahn bis jetzt niemals eine Collision von Zügen, welche auf sonstigen englischen Bahnen nicht ungewöhnlich ist, vorgekommen sein.

Auf den ostindischen Bahnen dagegen fehlen optische Signale und hat sich der elektrische Telegraph als vollständig ausreichend bewährt.

An den oberschlesischen Bahnen sind optische Signale, elektrische Läutewerke und außerdem Hornsignale eingeführt.

Eine unmittelbare Verbindung von optischen mit elektrischen Signalen ist mehrfach vorgeschlagen und z. B. auf der franz. Ostbahn in Anwendung gekommen. Jeder Apparat hat z. B. eine große feststehende Signalscheibe mit zwei Zeigern, wovon der eine roth, der andere schwarz ist und wovon der rothe immer das zuletzt abgeschickte Signal, der schwarze immer das zuletzt angekommene Signal zeigt, ohne daß der Wärter etwas daran verstellen kann. Jeder Signalwärter kann durch Schließen der Leitung (worin für gewöhnlich kein Strom vorhanden) nach den beiden nächstgelegenen Stationen einfache Zeichen geben. Für den einfachen Wärter soll dies System schon reichlich complicirt sein.

Die einfachen Glockensignale werden bei starkem Betriebe, wie auf den englischen Bahnen, nicht immer für genügend gehalten, weil leicht Irrthümer entstehen, wenn nur mit dem Gehör verschiedene Signale nach der Anzahl Glockenschläge unterschieden werden sollen. Auf der London- und North-Western-Bahn hat man daher Vorrichtungen, welche diese Signale auch dem Auge kenntlich machen.

Die neue unterirdische Bahn in London hat ein System von optischen Signalen in Verbindung mit dem elektrischen Telegraphen, wobei für gewöhnlich, d. h. wenn die Bahn nicht befahren wird oder wenn die Telegraphenleitung unterbrochen ist, gar kein Signal sichtbar ist. Wenn aber ein Zug zwischen je zwei Stationen auf der Bahn ist, so zeigen beide Stationen eine rothe Signalscheibe mit den Worten „train on line". Eine weiße Signalscheibe mit den Worten „line clear" zeigt dagegen an, daß die Bahn frei und fahrbar ist. Diese Signale werden durch einen rothen oder weißen Schlüssel gegeben, worauf man mit dem Finger drückt. Diese Bahn erfordert wegen ihres enormen Personenverkehrs, wo alle 5 Minuten ein Zug abgelassen wird, und wegen ihrer sonstigen eigenthümlichen Verhältnisse eine besonders sorgfältige Einrichtung des Signalwesens.

Auf einigen Bahnstrecken kann es der örtlichen Verhältnisse halber sehr erwünscht erscheinen, elektrische Hülfssignale von der Strecke nach der Station zu geben. Auf der hannoverschen Südbahn zwischen Göttingen und Cassel z. B. wo wegen der starken Curven der Gebrauch der optischen Signale sehr beeinträchtigt wurde, kann man von jeder der auf der Strecke (auf 8 Meilen) aufgestellten 61 Glockenhäuschen auf einem besonders dazu, außer den sonst vorhandenen Leitungen, bestimmten Draht, Glockensignale nach den beiden nächstgelegenen Stationen geben, welche dort auf einem Papierstreifen des Schreibapparats aufgeschrieben werden. Jedes Glockenwerk hat seine besondere Nummer, welche mittelst Strichen und Punkten telegraphirt wird, so daß man zugleich weiß, von welcher Stelle Hülfe verlangt wird. Die Glockenhäuschen sind bei jedem Bahnwärter-Wachthaus und an sonst geeigneten Stellen auf den Bahnhöfen errichtet.

Auf der eben erwähnten Strecke kann an einigen Stellen in den starken Curven (an Anschnitten und in Einschnitten in bewaldeten Strecken) ein Wärter keinen der beiden anstoßenden optischen Telegraphen sehen, wogegen der Locomotivführer immer, wenn er in eine Wärterstrecke eintritt, durch den optischen Telegraphen desselben von der Fahrbarkeit dieser unterrichtet ist. Die Wärter geben dann die optischen Fahrsignale nach Maaßgabe der elektrischen Glockensignale.

Man hat auch versucht, Einrichtungen zu treffen, von jeder beliebigen Stelle der Bahn aus nach der nächsten Station telegraphiren zu können, sogar schon zwischen 2 in Bewegung befindlichen Zügen telegraphische Zeichen ausgewechselt, (nach einer Erfindung von Bonelli), indessen sind derartige Einrichtungen noch nicht in die Praxis übergegangen.

Wenn Zweigbahnen abgehen, so giebt man den mit der nächsten Station vor der Abzweigung in Verbindung stehenden Läutewerken, wohl Glocken von anderem Ton, so daß die Wärter schon danach beurtheilen können, ob ein Zug auf die Zweigbahn übergeht oder nicht.

Bei der raschen Aufeinanderfolge der Züge auf einigen Bahnen sind die längeren Tunnel oft so mit Rauch gefüllt, daß eine Fernsicht durch den Tunnel nicht möglich ist. Dasselbe ist der Fall bei längeren Tunneln, die in Curven liegen. In diesen Fällen wendet man wohl Glockenzüge an, welche z. B. durch Welle und Kurbel in Bewegung gesetzt werden ($^5/_4$ Linien dicker Eisendraht und 6—8 pfündige Glocken) und welche zugleich als optische Signale arbeiten, indem sie Scheiben in Bewegung setzen.

In England ist bei Tunneln eine Verbindung der optischen Signale an den Tunnel-Eingängen mit einer durch den Tunnel führenden Telegraphenleitung fast allgemein gebräuchlich, wobei die optischen Signale einem nachfahrenden Zuge anzeigen, ob ein vorhergehender Zug sich noch im Tunnel befindet.

In England ist man verschiedener Ansicht darüber, ob es besser sei, eine geringste zulässige Entfernung, oder Zwischenzeit für je zwei auf einander folgende Züge festzusetzen. Die Regierung ist im Allgemeinen mehr für das erstere, weil es sicherer, die Eisenbahnen-Verwaltungen sind mehr für das zweite System, weil es leichter ausführbar ist.

Drahtleitungen für den elektrischen Telegraphen.

Zum Tragen der Drahtleitungen des elektrischen Telegraphen wendet man hölzerne, in neuerer Zeit auch guß- oder schmiedeiserne Stangen an.

Die hölzernen Telegraphenstangen sind der Fäulniß unterworfen, obgleich das Präpariren ihre Dauer erheblich erhöht. Es können dann Perioden eintreten, wo bei starken Winden viele dieser Stangen gleichzeitig abbrechen, so daß der Betrieb des Telegraphen bis zur Erneuerung der Stangen längere Zeit unterbrochen bleibt. Man hat daher eiserne Telegraphenstangen hergestellt, z. B. 1857 auf den Schweizerbahnen von 10 Fuß hohen 2 Zoll breiten gleichschenkligen Winkeleisen in Quader von 2 Fuß 5 Zoll Länge und 1 Fuß 2 Zoll Breite und Dicke eingelassen. Von Heusinger v. Waldegg sind alte abgenutzte Siederohre von Locomotiven, von $1^3/_4$—2 Zoll Durchmesser, gereinigt und getheert und in ähnliche Quader eingelassen vorgeschlagen, und berechnet derselbe die Zugrundelegung eines Zeitraums von 24 Jahren unter Annahme, daß alle 6 Jahre die (nicht präparirten) Holzstangen ausgewechselt werden, daß die Gesammtkosten der Leitungen mit Eisenstangen von Winkeleisen noch etwas weniger als die mit Holzstangen, mit alten Siederohren etwas über die Hälfte derer mit Holzstangen kosten. Bei Wegeübergängen, wo der Draht in größerer Höhe, wegen des Passirens von Landfuhrwerk angebracht sein muß, macht man den Untertheil aus einem gußeisernen Rohr, worauf man die Eisenstange setzt. Auf den thüringischen Eisenbahnen (Weißenfels-Zeitz) sind 6 Fuß lange $1^1/_2$ Zoll starke schmiedeiserne massive Stangen in Quadersockeln (6 Fuß lang 8 Zoll im Quadrat) verwendet, welche selbst in Curven von 150° Radius in 10 Ruthen Entfernung aufgestellt, dem Zuge der beiden

Leitungsdrähte bei einer Temperatur von — 6° Reaumur Widerstand geleistet haben.

Die Drahtleitungen selbst sind jetzt fast durchweg oberirdisch geführt und bestehen entweder aus Kupferdraht oder in neuerer Zeit meistens aus verzinktem oder asphaltirtem oder sonst gefirnißtem Eisendraht, welcher, obgleich wegen geringerer Leitungsfähigkeit dicker als der Kupferdraht, billiger und haltbarer ist. Auf den hannoverschen Eisenbahnen gebraucht man verzinkten Eisendraht № 8 von $^5/_{32}$ Zoll engl. Durchmesser, von welchem $16^2/_3$ laufende Fuß engl. auf 1 Pfund engl. gehen. Auf den braunschweigischen Bahnen 2,2 Linien im Durchmesser starken Eisendraht.

Im Folgenden ist das Hauptsächlichste aus den hannoverschen Bestimmungen über die Herstellung der elektromagnetischen Telegraphen (auf der hannoverschen Südbahn) enthalten, um ein Beispiel einer derartigen Anlage zu geben.

Hannoversche Bestimmungen.

Die Drahtleitungen werden oberirdisch an Stangen fortgeführt. Diese Stangen sind gewöhnlich 25 Fuß lang und $3^1/_2$—4″ am dünnen (Zopf- oder Wipfel-) Ende stark. Der Kopf wird zweiseitig flach abgeschrägt, wegen des Herablaufens des Regens und zwar so, daß der Grath oder First der Abschrägung rechtwinklig gegen die Bahn gerichtet ist. Zu den Stangen nimmt man einstämmige Tannen, Fichten, Kiefern oder Fuhren, und gestattet eine Krümmung bis zu 4 Zoll Pfeil; sie sind frisch und gesund anzuliefern, die Rinde wird abgeschält, die Astftellen werden abgehobelt, und werden dann die Stangen mit Zinkchloridlösung oder einer anderen Substanz präparirt.

Die Stangen werden an der Seite des Planums aufgerichtet, auf welcher das erste Gleis nicht hergerichtet wird und zwar parallel zu den Schienen in einer Entfernung von 7 Fuß von der Mitte der äußeren Schiene des demnächstigen 2. Gleises bis zur Mitte der Stange. In Einschnitten, wo die Stangen bei dieser Entfernung in die Seitengräben zu stehen kommen würden, sind dieselben auf das in der Höhe der Bahnkrone liegende äußere Bankett des Einschnittes zu stellen, oder wo solches fehlt, in der Höhe der Bahnkrone an der äußeren Einschnittsböschung aufzurichten. Die Entfernung der Stangen von einander beträgt in der Regel 150—160 Fuß. Auf den hannoverschen Bahnen 0,0066 Meilen — (à $1587^1/_2$ Ruthen von 16 Fuß) — oder 10,58 Ruthen, so daß neben jedem geraden $^1/_{100}$ Meilenstein eine Stange und zu beiden Seiten der ungeraden $^1/_{100}$ Meilensteine, $^1/_{300}$ Meile oder 5,29 Ruthen von diesen entfernt, die folgenden Stangen zu stehen kommen. An den Wegeüberführungen jedoch sind Stangen jedenfalls aufzurichten, damit der Draht über diesen Wegen hoch und straff gespannt ist. Bei bedeutenden und breiten Wegeüberführungen, wo nicht zufällig eine regelmäßige Stange in deren Nähe zu stehen kommt, sind zwei besondere Stangen aufzurichten.

Die Stangen sind 5 Fuß in die Erde zu setzen, an den Wegeüberführungen, wo dieselben näher stehen, genügt jedoch eine Tiefe von 4 Fuß, wodurch es zugleich erreicht wird, daß der Draht über den Wegen höher zu hängen kommt.

Der Draht wird an gußeisernen, mit Emaille isolirten, oder auch an porzellanen oder gläsernen, auch thönernen Isolationsglocken an den Stangen aufgehängt, und wenn z. B. 4 Isolatoren angebracht sind, so sitzen je zwei in gleicher Höhe neben einander, und in einem Verticalabstande von 9 Zoll über einander. An den näher stehenden Stangen neben den Wegeüberführungen sind die Isolatoren in einer Entfernung von 1 Fuß 2 Zoll über einander zu befestigen. Die Isolationsglocken werden mit drei Holzschrauben an den Stangen befestigt. Zunächst sind die beiden äußeren von den Schienen abgewendeten Drähte über einander aufzuhängen.

Damit der Draht nachgespannt werden könne und im Falle des Reißens nicht auf eine zu lange Strecke sich löst, sollen auf je $^1/_{10}$ Meile etwa, Spannköpfe angebracht werden, in welchen der Draht festgekeilt und dadurch am Verschieben verhindert wird. Für diese Spannköpfe sind die stärksten Stangen zu wählen und nöthigenfalls in der Richtung des Zuges durch Streben zu verstärken.

Das Durchhängen der Drähte zwischen den Stangen muß bei gleicher Entfernung der Stangen durchaus gleichmäßig ausgeführt werden, und muß so viel betragen, daß der Draht auch bei der durch die größte Kälte herbeigeführten Verkürzung nicht reißt. Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, daß bei einer Entfernung der Stangen von 10,58 Ruthen oder 169,3 Fuß die Durchhängung (der Pfeil) betrage

bei 0°	Reaumur	= 16	Zoll	hann.
„ 5°	„	= 18	„	„
„ 10	„	= 20	„	„
„ 15	„	= 22	„	„
„ 20	„	= 24	„	„
„ 25	„	= 26	„	„

Stehen die Stangen näher bei einander, z. B. bei Wegeüberführungen, so sind die Drähte straffer anzuspannen, wie sich solches dort bei der Ausführung auch schon dadurch ergiebt, daß die Drähte in den Isolationsglocken nicht befestigt sind.

Auch auf den Bahnhöfen sind die Drähte oberirdisch zu führen und zwar in der Regel an der dem Orte abgekehrten Seite der Bahnhofseinfriedigung entlang, sodann dem Telegraphenbüreau gegenüber mit allen Drähten gleichzeitig quer über die Gleise. Ist indessen ein Ueberspannen des Drahts über die Gleise dadurch zu vermeiden, so kann, namentlich auf kleinen Stationen, der Draht auch dem Perron entlang geführt werden.

Wo mit den Drähten die Schienengleise überschritten

indem dieselben dann und wann, namentlich am Fuße der Abhänge zu Tage treten. In vielen Fällen giebt das dieselbe überdeckende Geröll und Trümmergestein, von alten Abrutschungen herrührend, von ihrer Gegenwart Kenntniß. Die Erkundigung nach Bergrutschungen bei den ältesten Leuten der Gegend sollte von dem ausführenden Ingenieur nie versäumt werden. Die weitere Untersuchung der verdächtigen Stellen wird durch Abteufung von Schächten vorgenommen, welche bis auf den sicheren Untergrund hinabgeführt werden. Nur dann, wenn in solcher Weise hinreichende Kenntniß des Terrains erworben ist, lassen sich richtige Projecte aufstellen, deren Ausführung den erwarteten Erfolg hat.

In solchen Fällen muß man in geeigneter Weise für Abfangung des Wassers aus diesen Schichten und Drainirung derselben durch Sickercanäle, welche tiefer als die Schicht hinabreichen, überhaupt für Entwässerung der Hinterfüllung und Abfangung wie directe Ableitung des von oben kommenden Wassers sorgen, um den Schub der Hinterfüllung zu mindern und die Rutschfläche abzutrocknen. Im schlimmsten Falle muß man ein so gefährliches Terrain durch Verlegen der Linie gänzlich verlassen (Fig. 14, Taf. H). Canäle durch die Hinterfüllung müssen auf von unten an gepackten Schichten ruhen und so ausgeführt sein, daß sie durch etwaiges Setzen nicht unwirksam werden. Statt ihrer kann man auch zuweilen offene Schlitze in der Krone des Dammes anbringen, welche von dichtem Mauerwerk in den Seitenmauern und in der Sohle, event. mit Thon umstampft, hergestellt werden und deren Verhalten man jederzeit beobachten, auch deren Verstopfungen leichter beseitigen kann.

8) Vollständige Beseitigung des Quell- und Himmelwassers (Fig. 12, Taf. H). Ist die Bergwand quellig, so muß dies Wasser, weil es die Füllung und zuweilen auch den Boden, worauf letztere ruht, durchweichen kann, wodurch eine erhebliche Vermehrung des Schubs entsteht, auf dem kürzesten Wege abgeführt werden. Am meisten wirken dazu Quercanäle, welche unter der Mauer liegen und als Sickercanäle in bekannter Weise hergestellt werden. Bei dichtem, nicht sehr durchlässigem Füllmaterial kann man auch hinter der Mauer längs des Fußes derselben eine durchgehende Steinfontanelle legen und die Quercanäle die Bergwand hinauf fortsetzen, damit sie als Zuleitungen dienen können, und will man noch mehr thun, so bringt man an der Felswand Abtreppungen an, die man ebenfalls mit Steinen beschütten kann. Wenn die Beschaffenheit des Felsens es zuläßt, kann man diese Abtreppungen nach hinten geneigt machen und ihnen ein Längengefälle nach jedem Quercanal hin geben. Meistens bricht aber der Felsen unregelmäßig, so daß diese Anordnung in der Regel nur bei Hängen, welche mehr aus erdartigem Untergrund, der mehr regelmäßiges Anarbeiten solcher Abtreppungen zuläßt, bestehen, zu erreichen sein wird.

Bei Mörtelmauern muß man, weil sie selbst undurchlässig sind, am meisten für die Abführung des Wassers hinter der Mauer sorgen, weshalb man außer den Quercanälen unter derselben und überhaupt bei Anwendung der eben angegebenen Mittel, noch Canäle auf der ganzen Höhe der Mauer, welche in der Ansicht netzförmig abwechseln, anbringt, um das Wasser schon durchlassen zu können, ehe es bis unten an die Mauer hinabgesickert ist. Zu dem Ende läßt man durch die ganze Dicke der Mauer hindurch Canäle von 2 bis 3 Zoll im Quadrat weit reichen, welche man sorgfältig in den Wänden dicht macht und deren Entfernung in der Horizontalen etwa 10 Fuß, in der Vertikalen etwa 5 Fuß beträgt. Man pflegt sie in gleicher Höhe, parallel mit dem Bahnniveau, anzulegen und, wie bemerkt, so, daß die Oeffnungen einer höheren Reihe immer auf die Mitte der Zwischenräume der nächst unteren Reihe treffen. An die Hinterseite der Mauer bringt man vor der Canalöffnung unregelmäßige Steinpackung, auch genügend hoch über der Oeffnung hinaufreichend, weil beim Sacken der Füllung diese Steinpackung, wenn sie nicht etwa auf einem Mauerabsatz oder auch in einer kastenartigen Aussparung an der Hinterseite der Mauer angebracht ist, mit hinunter geht. Diese Canäle kann man durch Steinfontanellen an der Hinterseite der Mauer, nach der Länge derselben, verbinden, und wie es einiger Orten (z. B. Würtembergische Eisenbahnen) vorgeschrieben ist, kann man durch eine darunter angebrachte Thonschicht das Wasser am Hinuntersinken zu verhindern suchen. Manche halten diesen Thon indessen für schädlich, da er durch das Wasser aufgelöst, die Verstopfung der Steine, welche sich überdies in ihn hineindrücken, herbeiführen kann.

Hat man reichlich Steinmaterial, so kann man sehr zweckmäßig (wenn nicht schon das Hinterfüllungsmaterial selbst durchlässig ist) hinter der Mauer, auf der ganzen Höhe derselben eine wenigstens 1 Fuß dicke Zwischenfüllung von Steingerölle anbringen, indessen kommt die Herstellung derselben in der Ausführung, wenn nicht strenge Aufsicht vorhanden ist, selten in genügender Weise zu Stande, weil man das Hinterfüllungsmaterial, also auch die aus Einschnitten gewonnenen Steine oder Gerölle, meistens so verbraucht wie es gewonnen wird, und ein Ablagern des Gerölles und allmähliges Anbringen zwischen der Hinterfüllung und Mauer umständlich ist und die Kosten etwas vermehrt.

Das Regenwasser, welches bei Einschnitten und Anschnitten von der Bergwand kommt, muß man auf directestem Wege ableiten und dafür sorgen, daß es sich nicht in der Hinterfüllung verliere, es wird deshalb in einem Graben an der oberen Kante des Einschnittes abgefangen und außerdem kommt das aus der Bergwand fließende Wasser in dem Graben an der Wand, welcher 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß mit der Sohle unter Schienenunterkante liegt, zum Abfluß. Sind die Grabenwände durchlässig, so dichtet man sie mit einem Thonschlage, (event. mit Beton), und wenn sie lang sind, so führt man das Wasser, wie früher bemerkt, in offenen gemauerten Canälen, oder in

verdeckten Canälen, die in Fallkessel münden (Fig. 14, Taf. H) an verschiedenen Stellen durch den Bahndamm ab.

Statt eines geböschten Grabens kann man auch, wenn es sich um Ersparungen von Abtragsmassen handelt, die Grabenwände mit kleinen Mauern einfassen.

9) Die Art der Hinterfüllung und eben so die Beschaffenheit des Füllmaterials sind von großer Bedeutung. Durch eine ungeeignete Hinterfüllung, welche mit Neigung gegen die Mauer hin geschüttet und nicht gestampft wird, kann man oft die stärksten Mauern in Bewegung kommen sehen, weil ein plötzliches Abrutschen des losen Füllmaterials in großen Massen vorkommt, so daß die dynamische Stabilität der Mauer in Frage kommt indem Erschütterungen der Mauer stattfinden.

Man muß daher das Material in etwa höchstens 2 Fuß dicken Lagen, welche von der Mauer abwärts geneigt sind, anbringen.

Wenn man vorsichtig sein will und wenn die Füllung nicht durch Karren, Handwagen oder Pferdetransporte hergestellt wird, wobei durch das Verkehren auf derselben die Füllung schon lagenweise comprimirt wird, muß man dieselbe in von der Mauer abwärts geneigten Schichten stampfen lassen; besonders bei Interimsbahntransport, wo ein rasches Vortreiben der Füllung am ehesten vorkommt, ist es zu empfehlen für Stampfen einige Kosten aufzuwenden.

Die so gestampfte Erde hat ein Bestreben beim Setzen auf der gestampften Fläche von der Mauer ab zurück zu rutschen, wodurch sich der Schub vermindert und ferner wirkt eine sorgfältig so gestampfte Füllung als eine von Erde hergestellte Verstärkung der Mauer. Es ist bekannt, daß man schwache Futtermauern, wenn man Sand zur Hinterfüllung hat, dadurch zum Halten bringt, daß man die abwärts geneigte, in dünnen Lagen gestampfte Hinterfüllung lagenweise mit Kalkmilch übergießt, wodurch ein sehr magerer Mörtel (Sandbeton) entsteht, der die Füllung so verbindet, daß sie fast keinen Schub ausübt. Dies Verfahren kann zwar bei Straßen und Eisenbahnbauten wegen Umständlichkeit und Kostbarkeit nur in dringenden Fällen versucht werden.

Das geeignetste Material zur Hinterfüllung ist lagerhaftes und durchlässiges; Felstrümmer, Gerölle, Kies und Sand sind daher vorzüglich. Thon ist zu vermeiden, weil er undurchlässig ist und sich beim Feuchtwerden mit großer Gewalt ausdehnt und oft deshalb sogar ein größeres Volumen in Schüttungen annimmt als im gewachsenen Zustande. Ueberhaupt Material, welches undurchlässig ist, lange feucht bleibt, oder Erdarten, welche leicht Feuchtigkeit aufnehmen und nicht bald wieder abgeben (lehmige Erdarten), oder welche sich durch Wasser erweichen (Thon und Mergelarten ꝛc.) sind von geringer Brauchbarkeit. Durch einzelne Lagen zwischengebrachten Sandes oder Kieses ꝛc. kann man eine gewisse

Durchlässigkeit erzielen und dies ungeeignete Hinterfüllungsmaterial etwas verbessern.

In allen Fällen, wo die Schüttung zwischen der Mauer und einem geneigten Hang keilartig angefüllt wird, sollte man an letzterem treppenförmige Absätze oder Verzahnungen anarbeiten und die lose Oberfläche des Hanges (Humus, Grasnarbe ꝛc.) beseitigen, um ein Abrutschen der Füllung zu vermeiden und einen guten Zusammenhang des gestampften Bodens mit dem gewachsenen zu erreichen.

10) Große Absätze an der Hinterseite der Mauer (wie in Fig. 17, Taf. H) muß man vermeiden. Sie geben dem Hinterfüllungsmaterial Gelegenheit sich aufzuhängen und es entstehen Spalten in demselben, wohinein sich Wasser zieht, so daß Gelegenheit zur Bildung von Rutschflächen in diesen sich bis nach oben hin erweiternden Spalten vorhanden ist. Verringert sich dann bei so durchweichter Füllung die Cohäsion derselben, so entstehen plötzliche Sackungen größerer Massen, indem die Füllung die an den Absätzen entstandenen Räume wieder ausfüllt, wodurch heftige Erschütterungen, welche die Stabilität der Mauer gefährden können, hervorgerufen werden. Lehm und Thon sind hier am schädlichsten, weil Bewegungen in Massen vorkommen, während durchlässiges Material, wie Kies und Sand, schon beginnt in kleinen Theilen nachzusinken, sobald sich Höhlungen zu bilden anfangen, so daß Massenbewegungen nicht leicht zu befürchten sind.

Man muß daher die Hinterfläche der Mauer schlicht oder doch mit vielen kleinen Absätzen machen und die Erde in der Nähe dieser Absätze gut stampfen, um ähnliche Zustände, wie bei einer schlichten Hinterfläche der Mauer herbeizuführen.

Eine geringe Neigung der Vorderfläche (etwa wenigstens $^1/_{12}$) muß stets vorhanden sein, weil Futtermauern mit vertikaler Vorderfläche stets nach außen übergeneigt erscheinen, und daher ein instabiles Aussehen gewähren.

11) In Fällen, wo Raumgewinn Bedürfniß ist, legt man die Oberkante der Futtermauer in gleiche Höhe mit der Bahn, wobei man sie der Gradiente derselben folgen läßt. Dabei bedeckt man die Krone der Mauer mit einer Schicht regelmäßig bearbeiteter, in gutem Mörtel versetzter Steine, worauf event. ein Geländer angebracht wird, oder man setzt eine gemauerte Brustwehr darauf. Hat man mehr Platz, so legt man die Mauerkrone einige Fuß (z. B. 3 bis 4 Fuß), unter Schienenunterkante und bedeckt sie mit der Erde der Dossirung (Fig. 18, Taf. H). Wird die Bahn zuerst eingleisig aufgeführt, so kann man, wie im letzten Falle, zuerst die Futtermauer niedrig mit Erddossirung ausführen und man muß sie dann so stellen, daß sie bei Ausführung des 2. Gleises, bis zur Bahnkrone geführt, dem zweiten Gleise genügenden Platz läßt (Fig. 18).

12) In einigen Fällen ist es nicht erforderlich, Futtermauern anzulegen, sondern man kann sich mit Ausflicken und Ausmauern einzelner zerklüfteter Stellen der Bergwand begnügen (Fig. 14, Taf. K). Derartige Arbeiten, wobei ein Beseitigen des faulen Felsens erforderlich, muß man meistens nur in kleinen Theilen vornehmen, damit keine Massenbewegungen eintreten und man thut wohl, schnell bindenden Mörtel zu nehmen, damit die überhängenden Felstheile in kürzester Zeit vollständig durch eine nicht comprimirbare Mauerung wieder unterstützt werden. Für Wasserabfluß hinter diesen Stellen, besonders unten an den Ausflickungen, muß man, ähnlich wie früher angegeben, stets Sorge tragen.

13) Bei Herstellung von Einschnitten kann es vorkommen, daß, nachdem die Einschnittswände nahezu vollendet, sich Bewegungen auf großer Länge zeigen, besonders wenn die Felsschichten nach der Bahn geneigt einfallen, und wenn wasserführende Schichten resp. Rutschflächen vorhanden sind. Man muß deshalb dergleichen Einschnitte nach ihrer Herstellung sorgfältig beobachten und oft nachsehen, ob sich in einiger Entfernung von der Kante an der Bergseite etwa Risse in der Oberfläche des Terrains zeigen. Diese Bewegungen zeigen sich oft in einem Vorrücken der Wand in ganzer Höhe oder in einem größeren Theile derselben, wobei sich oben am Hange Risse und Spalten bilden, deren Größe mit dem Fortschreiten der Wand wächst und deren Anzahl sich vermehrt, während weiter von der Kante des Einschnitts entfernt neue Spalten zu entstehen pflegen. Das in diese hinabsickernde Regen- und sonstige etwa vorhandene Wasser, macht die Rutschflächen glatter, so daß das Vorwärtsdrängen der Wand immer mehr befördert wird. Derartige Vorkommnisse sind bedenklicher Natur und ihre Beseitigung ist oft mit gefährlichen Arbeiten verbunden, deren Vornahme eiligst geschehen muß. Man kann durch Abflachen der Einschnittsböschung, Regelung des Wasserabzuges 2c. den Druck vermindern und die Rutschflächen abtrocknen, durch Verfahrungsarten, deren Beschreibung nicht hierher gehört.

Wasserführende Schichten finden sich häufig an Bergabhängen zwischen dem obenauf lagernden Boden und dem gewachsenen Boden (Felsen). Auch die die einzelnen Felslagen trennenden Schichten sind häufig wasserführende. Jene ersteren müssen immer, diese letzteren wenigstens dann, wenn die Felslagen eine gegen die Bahn abfallende Lagerung haben, mit besonderer Sorgfalt behandelt werden. Das Weitere darüber ist im Capitel „Befestigung der Einschnittsböschungen" im ersten Abschnitt vorgekommen, und die Mittel bestehen danach vorzüglich zuerst in directer Auffangung des Tagewassers durch Anlegung eines Grabens an der äußeren Kante des Einschnitts und Abführen dieses Wassers in die Einschnittsgräben durch gepflasterte Mulden, dann in Anlegung von Drainirungen bis auf die wasserführende Schicht, um die Rutschfläche abzutrocknen.

Zuweilen kommen diese erheblichen Erdarbeiten und die umfassenden Drainirungsarbeiten theurer, als die Anlage einer Futtermauer. Ist deshalb letztere anzulegen, so muß man, um zuerst das weitere Vorschieben der Einschnittswand abzuhalten, solche kräftig absteifen, z. B. mit den stärksten disponiblen Stämmen von Rundholz, welche sich gegen Bohlen, die in genügender Fläche gegen die Einschnittswand gelegt sind stützen und diese Streben, welche oft Mann an Mann, mit solide in die Bahnplanie des Einschnitts eingelassenem Fuß stehen, müssen ebenfalls gegen seitliche Bewegung verschwertet und verstrebt werden (Taf. N_{III}., Fig. 5). Sind durch das vom Hange herabgekommene Material der Bahngraben und die Ecke des Einschnitts mit einem im Querschnitt also etwa dreieckigen Erdprisma ausgefüllt, so läßt man dies vorerst liegen, da es dem Fuße der Wand eine Stütze gewährt und Gegendruck leistet. Hierauf fängt man an, in kleinen Partien die reichlich stark zu dimensionirende Mauer aufzuführen und so wie die überall, wo noch Holz im Wege, mit Verzahnungen gearbeitete Mauer fortschreitet, die Hölzer einzeln zu beseitigen. Hat man so an verschiedenen Stellen zugleich, bei forcirter Arbeit, mehrere Stützpunkte geschaffen, so ist in vielen Fällen die größte Gefahr beseitigt und man kann zwischen diesen Stützpunkten etwas größere Längen zugleich vornehmen. Die Oberkante der Mauer wird später zum Schutz mit einem Erdprisma bedeckt, dessen eine Seite sich an die Einschnittswand anlehnt. Daß für gehörige Verpackung der Zwischenräume hinter der Mauer und gehörige Entwässerung gesorgt werden muß, ist selbstredend. Die oben am Hange entstandenen Spalten verstopft man, um ferneres Wasserzufließen zu verhindern und sorgt event. durch Gräben an der Kante des Einschnitts oder in weiterer Entfernung, für mögliche Abführung des oben vom Hange kommenden Wassers.

V. Verschiedene Formen einiger Futtermauern, welche bei Bahnbauten oder damit zusammenhängenden Ausführungen vorzukommen pflegen.

Die Anordnung und Form derartiger Mauern sind außerordentlich verschieden und es sollen hier nur einige Angaben darüber gemacht werden, da eine erschöpfende Darstellung hier nicht beabsichtigt wird und zu vielen Raum erfordern würde.

Von vielen Formen kann man sagen, daß sie als landesüblich und gebräuchlich beibehalten werden, zumal bis jetzt im Allgemeinen bei den Ausführenden wenig Neigung vorhanden gewesen ist, theoretische Untersuchungen bis in die Details anzustellen, was in der Schwierigkeit und Unmöglichkeit in den Formeln die verschiedenen Umstände gehörig zu berücksichtigen seinen Grund haben mag.

Fig. 5, Taf. J zeigt das in Deutschland und auch in Frankreich übliche Profil von Futtermauern unter gewöhnlichen Umständen, mit etwa $^1/_3$ der Höhe zur mittleren Stärke; bei günstigem, leichtem Material (Sand, Kies 2c.) und wenig Erschütterungen meistens schwächer (bis zu $^1/_4$ der Höhe etwa), bei wechselnden Wasserständen, ungünstigem Hinterfüllungsmaterial (Thon 2c.), starken Erschütterungen stärker

(bis zu $^1/_2$ der Höhe etwa) hergestellt. Fig. 6 zeigt ein in England gebräuchliches, gekrümmtes Profil, dessen Stärke, vom Hinterfüllungsmaterial abhängig, in gewöhnlichen Verhältnissen etwa $^1/_5$ der Höhe genommen wird. Der Mittelpunkt des Kreisbogens befindet sich meistens in der Horizontalen durch die obere Mauerkante und der Radius ist etwa gleich der doppelten Höhe der Mauer. Dies Profil ist zweckmäßig, weil eine in dasselbe construirte Mittellinie des Druckes mehr von den Kanten entfernt bleibt, als bei einer geraden Mauer. In Abständen von 10—15 Fuß sind Strebepfeiler angeordnet, deren Dimension nach der Länge der Mauer meistens gleich der Mauerstärke, selten über 4 Fuß ist. In der Richtung normal zur Mauer, springen sie oben um etwa die Mauerstärke zurück und sind hinten vertikal. Die Lagerfugen sind in der Richtung des Radius angeordnet und bei Pfahlfundirungen setzt man die Pfähle unter der Mauerbasis schräg und normal gegen dieselbe, diejenigen unter den Strebepfeilern vertikal, oder die äußeren etwas schräg mit der Spitze nach außen, um bei der Ausführung sicherer zu sein, daß bei Abweichungen beim Rammen von dem beabsichtigten Stande, die Spitzen nicht nach einwärts treiben, also näher zusammen kommen, als die oberen Enden der Pfähle. Aehnlich ist die Anordnung Fig. 7.

Fig. 8 zeigt das Profil von Dockmauern in Liverpool. Sie sind oben 6 Fuß stark, vorn und hinten mit $^1/_{12}$ geböscht. Die Contreforts sind 6 Fuß im Quadrat stark und in Entfernungen von etwa 10 Fuß im Lichten, also 16 Fuß von Mitte zu Mitte mit der Mauer verbunden; bei schlechtem Baugrund wird an Stärke zugegeben. Das Mauerwerk derselben ist aus Sandbruchstein, vorne mit Granit verblendet.

Fig. 11 zeigt das Profil einer englischen Futtermauer aus Backstein. Die obere Stärke beträgt $^1/_{10}$ der Höhe (jedoch nicht unter $2^1/_2$ bis 3 Fuß). Nach vorn sind sie mit $^1/_6$ geböscht und die untere gesammte Stärke beträgt $^{11}/_{30}$ der Höhe. Derartige Mauern pflegt man auf $^3/_4$ Stein Stärke, abwechselnd also 1 Stein und $^1/_2$ Stein stark, mit hartgebrannten Backsteinen (Klinkern) zu verblenden, und wo sie dem Wasser ausgesetzt sind, macht man den Mörtel zur Verblendung etwas hydraulischer als im Innern des Mauerwerks, wo übrigens gewöhnliche Backsteine genügen. Um die Abnahme der Stärke in Absätzen an der Hinterfläche zu erhalten, falls man solche, was in der Ausführung etwas bequemer sein kann, anordnen will, theilt man die ganze Höhe in so viel Theile plus eins, als halbe Backsteine in dem Unterschiede zwischen oberer und unterer Stärke, ausschließlich der Dossirung der Vorderfläche, enthalten sind.

Es ist bekannt, daß, wenn statt einer gleich starken Mauer, man mit demselben Materialquantum Mauern mit Strebepfeilern anordnet, solche stabiler sind, und am stabilsten (gegen Umkanten) wenn die Strebepfeiler vor der Mauer vorspringen, weil dann der Hebelarm des Mauergewichts am größesten ist. Derartige Mauern, wie sie in England mehrfach ausgeführt sind, zeigen die Fig. 1 bis 4, Taf. K. Da hier von den schwächeren Zwischentheilen der Druck auf die Strebepfeiler übertragen wird, so macht man die Zwischenmauern meistens gewölbt und wölbt auch, um oben eine gleiche Mauerbreite zu erhalten, zwischen den Strebepfeilern. Derartige Mauern müssen wegen der verschiedenen Uebertragungen der Drücke von einem Mauertheil auf den andern und Concentrirung der Drücke an einzelnen Stellen (z. B. in den Strebepfeilern), sehr sorgfältig aus gutem Material und in sehr gutem Mörtel ausgeführt und die Strebepfeiler müssen gut fundirt werden. Wenn sie, wie in Fig. 4, bei der unterirdischen Eisenbahn in London (in offenen Einschnitten innerhalb der Stadt) noch durch Streben gegenseitig abgespreizt sind, kann man sie um so schwächer machen.

Wie Fig. 1 zeigt, werden sie in London in den Straßen, wo kein Platz zur Herstellung einer geböschten Baugrube vorhanden ist, zwischen Absteifungen ausgeführt, an deren einer Seite (Seite der vertieft liegenden Station) die Erde erst dann weggegraben wird, wenn die Mauer vollendet ist und die Bretterwand, welche bis dahin durch kurze Drempel gegen die Mauer abgesteift war, beseitigt werden kann. Hinter der Wölbung der Zwischenmauer wurde im vorliegenden Falle noch Beton gestampft, zu dem man das Steinmaterial in billiger Weise herstellte, indem man aus der Baugrube gewonnenen Thon mit Steinkohlenklein vermischte und durch Anzünden der Mischung zu genügender Härte brannte.

Mehrfach hat man versucht, das Gewicht der Mauer und daher deren Stabilität dadurch zu vergrößern, daß man sie mit an der Hinterseite offenen Räumen versah, welche mit einer compacten (lehmigen, thonigen) Erdart ausgestampft werden, um so mit Hülfe der Hinterfüllung einen Theil der Mauer zu bilden. Bekannte Beispiele geben Fig. 5 und 6, Taf. K, indessen entstehen bei am Wasser befindlichen derartigen Mauern leicht hohle Räume in dieser Füllung, wenn, wie bei Fig. 6, die Vorderfläche nicht gehörig stark hergestellt ist, um sicher ganz dicht gegen das bei steigendem und fallendem Wasserstande ein- und austretende Wasser zu sein. Einfacher erscheint die Anordnung Fig. 7, Taf. K, wo die festgestampfte Erde zwischen den nach oben sich verjüngenden Strebepfeilern sich einklemmt und wobei die Bögen zwischen den Strebepfeilern auch fehlen können, wenn man die Oberfläche der Mauer mit genügend breiten Platten bedeckt.

Mit Erfolg sind auch Mauern ausgeführt (z. B. bei den Eisenbahn- und Hafenbauten in Geestemünde), von der auf Taf. J, Fig. 12, angegebenen Construction, wo die im Innern gelassenen Höhlungen, um das Gewicht der Mauer zu vermehren, mit einem mageren Beton oder Mörtel aus-

gestampft werden, welcher billiger als Mauerwerk, aber fast eben so schwer ist und z. B. aus 10 Vol.-Theilen Sand, 1 Vol. fetten Kalk, und, wenn Wasser vor der Mauer steht, unter Zusatz von 1 Theil Traßmehl, um auch im Feuchten nach und nach zu erhärten, hergestellt ist.

Fig. 13 zeigt noch eine eigenthümliche Form von Futtermauern, welche einen Eisenbahndamm in der Nähe der englischen Küste stützen, in der Bahn zwischen Bath und Bristol. Vielleicht ist diese Form gewählt, damit das Spritzwasser der Wellen sich in den Höhlungen fange und nicht über den Bahndamm geworfen werde.

B. Bekleidungsmauern oder Steinbekleidungen.

Wenn wenig Raum vorhanden ist, um dem Damm eine Böschung zu geben, welche der des jedesmaligen Schüttungsmaterials entspricht, so kann man dieselbe steiler machen, wenn man sie auf eine gewisse Dicke mit einer Mauerwerks-Bekleidung versieht, welche durch Anlehnen an den Damm ihren Halt bekommt und zugleich die steilere Böschung stützt. Man kann also z. B. $1\frac{1}{2}$füßige Böschungen mit ihrer Hülfe 1füßig machen. Außerdem wendet man sie da an, wo der Bahndamm den Angriffen der Strömung reißender Gewässer ausgesetzt ist, oder auch gegen Wellenschlag, Eisgang 2c. eines äußeren Schutzes bedarf.

Bei ihrer Anwendung sind folgende Fälle zu betrachten:

1) Es ist bei dem Baue des Dammes Steinmaterial hinreichend vorhanden und die Böschung wird gleichzeitig mit dem Damme aufgeführt. In diesem Falle kann man den Böschungskörper so stark machen, daß seine Innenkante lothrecht, oder doch fast lothrecht steht, so daß er nicht gezwungen ist, an den Bewegungen des Dammkernes Theil zu nehmen. Es fällt dann diese Construction mit der einer Trockenmauer zusammen, nur daß man hier die Dimensionen der Bekleidung wegen der flachen Dossirung etwas einschränken kann. Bei Felseinschnitten findet sich zumeist viel mittelmäßiges und schlechtes Material, welches zu einer Aufpackung oder Hintermauerung der Böschung verwendet werden kann, während die wetterbeständigen Steine in den Ansichten trocken vermauert werden müssen. (Fig. 6, Taf. N_{III}.)

2) Es kommt darauf an, beim Bau des Dammes Steinmaterial zu sparen, und der Damm darf $^5/_4$ bis $1^1/_2$füßig aufgeschüttet werden. In diesem Falle muß man den Damm so lange lagern lassen, bis die größten Versackungen geschehen sind, etwa einen Winter und ein Frühjahr hindurch, und ihn erst dann bekleiden.

Wenn in diesem Falle die Mauerwerks- oder Steinpackungsbekleidung so wenig stark gemacht wird, daß sie nur durch Anlehnen an den aufgeschütteten Damm ihren Halt bekommt, so darf sie niemals gleichzeitig mit dem Damm aufgeführt werden, weil, namentlich wenn der Damm ziemlich

hoch ist (von etwa 30 Fuß ab), und je nach der Beschaffenheit des Dammmaterials die Versackung stark ist (oft $^1/_8$ bis $^1/_{10}$ der Höhe), die Bekleidung vollständig destruirt werden würde.

Wenn es gestattet ist, bis zur Eröffnung des Betriebes die Hauptversackungen eines Dammes abzuwarten, so ist es zweckmäßig, den Damm so aufzubauen, daß die beabsichtigte Form nach dem Sacken möglichst genau herauskomme. Zu dem Ende wird die Dammkrone um $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ der richtigen Dammhöhe höher gelegt; unter Beibehaltung des alten Dammfußes fällt alsdann die Böschung steiler aus (Taf. N_{III}, Fig. 7). Nach dem Setzen desselben ergiebt sich dann die schraffirte richtige Form. Dauert der Bau des Dammes lange, und muß gleich nach Vollendung desselben der Oberbau aufgebracht werden, ist also eine Ueberhöhung des Dammes gar nicht, oder doch nur in sehr beschränktem Maaße zuläßig, so muß der Damm, um auch nach dem Sacken zur Wiederaufhöhung mit der richtigen Kronenbreite breit genug zu sein, erbreitert werden. In den unteren Dammschichten werden bei einem Damme, der lange Zeit hindurch im Bau war, die Hauptsackungen vorüber sein und es dürfte daher genügen, eine geringere Erbreiterung, als der ganzen Sackung und dem Böschungsverhältniß entspricht, beim anfänglichen Anschütten zu projectiren; z. B. (Fig. 8, Taf. N_{III}), bei $1^1/_2$füßiger Böschung wird a nicht mehr $1^1/_2 \cdot {}^1/_{20}$ h bis $1^1/_2 \cdot {}^1/_{10}$ h zu nehmen sein, sondern $^1/_{20}$ bis $^1/_{10}$ h dürften ausreichen und so in ähnlichen Fällen. Bei kleineren Dämmen, welche rasch aufgebaut sind und sogleich befahren werden sollen, muß bei lockeren Bodenarten die Erbreiterung in Theilen der Höhe verhältnißmäßig größer sein und a kann bis zu $^1/_8$ h anzunehmen sein. Doch kommt es darauf an, in welcher Weise der Damm hergestellt wurde, ob gestampft oder nicht u. s. w.

Kommt in einzelnen Fällen bei weichem Untergrund ein Hineinsacken in denselben in Frage, so wird man mit Rücksicht hierauf auch gleichzeitig die Dammbasis verbreitern müssen, um, wenn beide Sackungen vor sich gegangen, die richtige Form des Dammes zu haben. Sind bis zur Eröffnung des Betriebes die Ueberhöhungen noch nicht versackt, so kann man am Anfang und Ende derselben eine Rampe im Längen-Profil anordnen mit der stärksten zuläßigen Steigung, welche Rampen nach und nach mit dem Sacken verschwinden. Vergl. das Capitel „Erdarbeiten".

3) Wird mit steiler Böschung (z. B. $^5/_4$füßig und steiler) aufgebaut und es soll an Steinmaterial gespart werden, so kann zunächst die Böschung treppenförmig von solchem Material aufgebaut werden, welches dem Wetter einigermaaßen, wenigstens ein bis anderthalb Jahre widersteht. Nach Ablauf dieser Zeit, während welcher also das gute Steinmaterial reservirt bleibt, wird die definitive Böschung aufgebaut und um etwa noch eintretende Sackungen möglichst unschädlich zu machen, empfiehlt es sich, dem Damm eine geringe Mehrbreite, vielleicht $^1/_{20}$ bis $^1/_{30}$ der Höhe, noch zu geben (Fig. 9, Taf. N_{III}).

Liegt der Damm im Inundationsgebiete eines Flusses, so läßt sich die Methode 1 mit 2 oder 3 verbinden, indem man bis zum höchsten Wasserstande eine starke, für sich allein im Gleichgewicht befindliche Mauer ausführt, weiter nach oben aber, wie unter 2 oder 3 angegeben, verfährt.

Fig. 5 und 5ª auf Taf. L zeigen die aus trocken versetzten Steinen hergestellten Steinbekleidungen, wie sie auf großen Strecken der Rhein-Lahn Bahn (Oberlahnstein-Wetzlar) entlang dem Nahe-Ufer, oder an den durch Correction der Lahn neu gebildeten Ufern hergestellt wurden, an Dämmen, welche zum Theil aus Gerölle, zum Theil aus Boden angeschüttet wurden. Sie sind 1füßig geböscht, bis Hochwasser 1 Meter (3,42 Fuß hann.) stark, über Hochwasser ½ Meter. Wegen der Schifffahrtsverhältnisse ist ein Leinpfad erforderlich. Der Fuß ist gehörig durch einen Steindamm, wie in Fig. 5ª angegeben, gesichert, welchen Damm man thunlichst nach dem Profil, wie in der Skizze angegeben, herzustellen gesucht hat, wenn man genügend Material hatte. Diese Böschungen haben sich, obgleich das Sacken der Dämme nicht abgewartet werden konnte, im Ganzen gut gehalten, zeigen jedoch an einzelnen Stellen Ausbauchungen oder auch Höhlungen, oder abwechselnd Beides im Profil, welche von dem Setzen des Dammes herrühren. An anderen Bahnen haben derartige sogleich angebrachte Verkleidungen wieder aufgenommen und noch ein Mal gesetzt werden müssen. Immer muß auch die Sicherung des Fußes gehörig erreicht werden.

Es wird mitunter nur aus dem Grunde zu Steinbekleidungen gegriffen, weil humoser Boden zur Bekleidung der Böschungen nicht in hinreichender Menge vorhanden ist. Im Allgemeinen ist es, (falls nicht wegen äußerer Angriffe eine Steinbekleidung erforderlich wird), gerathener, bei einem Bahnbau Erdböschungen auszuführen als Steinböschungen, weil die ersteren, anderer Vortheile nicht zu gedenken, viel billiger sind und weil etwaige Nachhülfe an den Erdböschungen viel leichter als an den Steinböschungen zu beschaffen ist; es erscheint mithin dann vortheilhaft, die Anwendung von Steinböschungen möglichst einzuschränken.

Daraus folgt, daß es mitunter zweckmäßig sein kann, Erdböschungen auszuführen, obgleich brauchbares Steinmaterial genug vorhanden ist (sofern die Böschungen nicht zu steil, etwa 5/4 bis einfüßig werden können), zumal gutes Steinmaterial häufig eine anderweite zweckmäßige Verwendung (zu Bausteinen, Steinschlag zum Oberbau ꝛc.) finden kann. In solchen Fällen werden die schlechten, nicht wetterbeständigen Steine zu dem Kerne des Dammes gut gelagert oder auch regelmäßig verpackt, und die Böschungen werden in 2 bis 3 Fuß Dicke von klarem Erdreich und humosem Boden gebildet. Das überdeckende Erdreich schützt also den inneren Steinkern vor dem Zerfallen und letzterer verleiht dem Damm eine Stabilität, welche klares Erdreich nicht gewähren würde und welche oft, namentlich bei hohen, an steilen Berghängen ausgeführten Dämmen von Wichtigkeit ist. (Taf. N_{III}, Fig. 10 etwa 100 Fuß hoher Damm im Schedethal an der hannoverschen Südbahn.)

In allen solchen Fällen muß der Berghang gut abgetreppt und terrassirt und wie der Fuß des Dammes durch Sickercanäle trocken gelegt werden; auch muß der Fuß gehörig in den gewachsenen Boden eingreifen, um gegen Verschiebung gesichert zu sein.

Ein Vortheil ist noch mit Anwendung der Steinböschungen gegenüber Erdböschungen dann zu erreichen, wenn unter höheren Dämmen Brücken auszuführen sind, weil diese dann wegen der steileren Böschungen kürzer sein können. (Fig. 11, Taf. N_{III}).

Es kann deshalb mit Rücksicht auf das vorhandene Material und alle sonst einschlagenden Verhältnisse, zweckmäßig sein, die Dammböschungen an den Brückenstellen von Steinen aufzuführen und die angrenzenden Bahndämme nebst Böschungen von Erdmaterial. Der Uebergang von den steileren Steinböschungen zu den flacheren Erdböschungen kann durch Erdkegel oder auch durch gemauerte Contreforts vermittelt werden, wie solches z. B. auf der hannoverschen Südbahn 1 Meile oberhalb Münden ausgeführt ist. (Fig. 11, Taf. N_{III}.)

Kommen Brücken in einer derartigen Steinböschung zu liegen, so ist mit Sorgfalt darauf zu achten, daß das unvermeidliche Sacken der Böschung, ohne daß der Brückenkörper daran hindere, geschehen könne. Um die Ansichten der Böschung ohne viele Mühe herstellen zu können, geschieht es, daß die Lagerflächen der Steine rechtwinklig zu der Böschungsfläche angelegt werden. In solcher Lage üben die Steine der Böschung in der Richtung der letzteren einen so bedeutenden Schub aus, daß bei einiger Höhe des Dammes über der Brückenstirn (20 Fuß) die dem Schube exponirten Brückentheile nicht im Stande sein würden, demselben zu widerstehen. Die in einem solchen Falle zu beobachtenden Vorsichtsmaaßregeln bestehen darin, daß der Kern des Dammes in horizontalen Schichten möglichst dicht aufgebaut und daß der Schub der Ansichtsteine durch einen Entlastungsbogen, welcher den Druck an den Fuß der Flügel bringt, aufgenommen werde. Die Steine des Entlastungsbogens müssen die besten und von gehörig parallelepipedischer Form sein. Damit derselbe zur Wirkung komme, wird unterhalb des Bogens concentrisch mit der innern Bogenfläche, ein etwa 4 Zoll breiter Raum ausgespart. (Fig. 12, Taf. N_{III}.)

Derartige Ausführungen sind auf der hannoverschen Südbahn und der Bayerischen Staatsbahn vorgekommen. Fig. 4, Taf. L zeigt das Profil des Dammes der schiefen Ebene auf der Sächsisch-Bayer. Bahn zwischen Neuenmarkt und Marktschorgast, in welchem derartige mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden gewesene Brückenbauten vorgekommen sind.

Sind die Böschungssteine gut haubar, so kann es einfacher sein, sämmtliche Schichten horizontal durchzuführen und die Böschung anzuhauen.

C. Steinkegel statt gemauerter schräger Flügel bei Brücken.

Wenn die Mauern der Brückenhäupter bis zur Bahnkrone hinaufreichen, in welchem Falle also die Breite zwischen den Brückenhäuptern nahezu gleich, oder gleich der Kronenbreite des Dammes ist, pflegt man wohl gerade, mit der Bahnaxe parallele Flügel anzuwenden, weil sie die Stabilität des Widerlagers mehr vermehren als schräge Flügel. Besonders auch in den Fällen, wo das Terrain unterhalb des Bauwerkes stark abfällt, können schräge Flügel eine sehr große Länge erfordern.

Außerdem erfordern bei schwierigen Fundirungen Parallelflügel kleinere und mehr im Zusammenhange mit der des Widerlagers herzustellende Baugruben.

Diese Anordnung paralleler Flügel kann man besonders auch dann treffen, wenn die Erdkegel, welche sich gegen die Parallelflügel legen (Fig. 1, Taf. L) nach Beschaffenheit des Schüttmaterials oder bei Anwendung von gepackten Kegeln, steiler als nach der gewöhnlichen $1^1/_2$ füßigen Böschung hergestellt werden können.

Kann man bei geeignetem Material zur Steinpackung, (lagerhaft und von nicht zu kleinem Format), dem Steinkegel eine steile z. B. halbfüßige Böschung geben, welche allmählig in die flachere Dammböschung übergeht, so kann man noch dadurch an Länge der Parallelflügel sparen, da sie nur bis zur Spitze des Steinkegels an der Oberkante des Dammes sich zu erstrecken brauchen.

Derartige Steinpackungen sind vielfach bei der schweizerischen Centralbahn, auch bei der Rhein-Nahe-Bahn angewendet. Von letzteren zeigt Fig. 1, Taf. L ein Beispiel. Die Böschung a c ist $^1/_2$ füßig, und die b c ist $1^1/_2$ füßig. Im Grundriß entsteht dann etwa der vierte Theil einer Ellipsenfläche. Bei Anfertigung dieser Böschungskegel sucht man das beste Steinmaterial aus den Einschnitten aus, welches für die Ansichtsflächen nöthigenfalls nachgearbeitet wird, stellt dann die Steinpackung in Lagen von 2 Fuß Höhe normal gegen die Kegelfläche in Moos her und führt den Dammabschluß möglichst in Packung gleichzeitig von festen Steintrümmern aus, falls die Dammschüttung nicht schon vorher fertig wurde und Zeit hatte sich zu setzen, was noch besser ist.

Bei Dammschüttungen aus Boden, (z. B. lehmigen Boden), welcher sich stark setzt und dabei schiebt, hat die Herstellung dieser Kegel oft Schwierigkeiten und sie zeigen später Beschädigungen, so daß man sie von neuem, oft mit Hülfe von Mörtelmauerwerk aufführen muß. In solchen Fällen wird man von vorne herein eine flachere Böschung des Kegels etwa 1 füßige bis $^5/_4$ füßige anwenden.

Bei flachen Brücken größerer Weite und mit hohem Widerlager, wird das letztere oft hinreichend stark, um ohne weitere Flügelansätze mit einem Steinkegel umgeben werden zu können; dann ist die Anlage letzterer gegenüber schrägen Flügeln um so mehr motivirt. Man kann auch, wie in Fig. 3, Taf. L skizzirt, durch Anlage einer Futtermauer die Kegelspitze an der Bahnkrone verschieben und die Parallelflügel abkürzen oder bei starken Widerlagern ganz umgehen.

Bekanntlich macht man derartige gerade Flügel an der Wurzel, wo sie gegen das Widerlager stoßen, recht stark ($^1/_3$ bis $^3/_8$ der Höhe) und mauert die inneren Ecken ausgerundet oder abgestumpft, um eine große Anhaftungsfläche zu erhalten, weil der Druck der Füllung sie erfahrungsmäßig oft auseinandergepreßt hat. Auf den Erdbruck des umgeschütteten Kegels von außen nach innen ist so gut wie gar nicht zu rechnen. Bei den schweizerischen Brücken ist oft der Zwischenraum mit Bruchsteinen oder grobem Gerölle, welche wenig schieben und durchlässig sind, angefüllt; eine bekannte Anordnung ist die, wo die Flügel hinten durch eine Schildmauer verbunden sind, wobei dann ein hohler Raum entsteht, den man überwölbt und so, wie bei sehr großen Widerlagern eine oder mehrere Capellen herstellt, oder den man auch mit magerem Beton ausfüllt. Bei französischen Brücken finden sich oft (im Grundriß gesehen) kreisförmige, brunnenartige Aussparungen.

M. Traject-Anstalten und Fähren.

In vielen Fällen kann man Gewässer, welche die Eisenbahnverbindung unterbrechen, nicht mit festen Brücken überbrücken, weil entweder die Kosten einer Brücke zu groß werden würden (bei großen tiefen Flüssen), oder weil das Anlagecapital derselben in keinem Verhältniß zum Nutzen dieser vollkommeneren Einrichtung steht, oder auch weil (z. B. bei Meeresarmen 2c.) die Erbauung der Brücke nicht gut möglich ist. In solchen Fällen kann man Eisenbahnfähranstalten anlegen,

zum Uebersetzen ganzer Eisenbahnzüge oder größerer Theile solcher, um das kostspielige und sonst mit Aufenthalt und Zeitverlust verbundene Umladen des Gepäcks und der Güter zu umgehen, während man Passagiere eher mittelst besonderer Dampfschiffe übersetzen kann, falls sie nicht das Fährschiff ebenfalls mit benutzen.

Die Einrichtung der Fähranstalten ist nun wie folgt und man kann sie unterscheiden in:

1) Solche, bei welchen die Eisenbahn als stark geneigte Ebene (1 : 6 bis 1 : 12) bis unter den Wasserspiegel sich senkt (Taf. W, Fig. 1. Firth-of-Forth- und Firth-of-Tay-Fähre, und Taf. V, Fig. 6, Fähre über die Elbe in der Lüneburg-Lauenburger Bahn zwischen Hohnstorf und Lauenburg; auch die alte Fähre zu Ruhrort über den Rhein). Bei diesen Anlagen wird der Uebergang auf das Dampfschiff, durch einen auf der schiefen Ebene, je nach dem Wasserstande verschiebbaren Wagen, mit beweglicher Klappe, um die Schwankungen des Schiffs beim Auffahren und Abfahren der Eisenbahnwagen auszugleichen, vermittelt. Das Herablassen und Hinaufziehen der Wagen (mehrere, z. B. 4 bis 6 auf ein Mal) geschieht durch ein Seil, welches von einer in der Höhe des Bahnplanums meistens sich befindenden feststehenden Dampfmaschine bewegt wird. Derartige Aufzug-Einrichtungen befinden sich an jedem Ufer.

2) Solche, bei denen die Wagen nicht eine schiefe Ebene hinabgelassen, sondern auf eine Platform geschoben werden, welche mit ihnen vertikal gehoben und gesenkt wird, um sie von der Bahn auf ein Dampfschiff und umgekehrt vom Schiff auf die Bahn übergehen zu lassen. (Taf. W, Fig. 4, neue Fähre zu Ruhrort.) Dabei kann die Hebung durch hydraulische oder direct durch Dampf bewegte Aufzüge geschehen und es können zur Zeit meistens nur ein schwerer oder 2 leichtere Wagen gehoben werden, um die Aufzugvorrichtung nicht von übermäßigen Dimensionen herstellen zu müssen.

Die Schiffe zum Uebersetzen in den beiden genannten Fällen sind von verschiedener Einrichtung mit 1, 2 oder auch 3 Parallelgleisen zur Aufstellung der Wagen versehen und direct durch Dampf (Schaufelräder), bewegt, (schottische Fähren, Hohnstorfer Fähre und neue Ruhrorter Fähre) und es finden sich auch Cajüten für die Passagiere vor, oder es sind mit einem Gleis versehene Schleppkähne, welche durch Dampfschiffe bugsirt werden (alte Ruhrorter Fähre).

3) Fähren, bei welchen die zur Aufnahme mehrerer Wagen (z. B. 8 Stück und mehr) eingerichtete Platform sich auf dem Dampfschiffe selbst befindet und verschiebbar der Höhe nach ist, so daß man sie (in unbelastetem Zustande) in gleicher Höhe mit der, dann an jedem Ufer in gleichem Niveau liegenden Bahn stellen kann. Die Ausgleichung der Schwankungen beim Auf- und Abfahren der Züge geschieht wie bei den Fähren sub 1 mittelst am Ufer aufgehängter drehbarer Klappen von genügender Länge. Bei diesen Einrichtungen sind stehende Dampfmaschinen auf dem Lande nicht erforderlich, sondern die Schiffsmaschine kann das Heben und Senken der Platform ebenfalls besorgen, falls man dies nicht durch Menschenhände mit Zuhülfenahme mechanischer Vorrichtungen (Schrauben ꝛc.) thun will. Diese Fähren gestatten ein Aufbringen des Zuges auf das Schiff in kürzester Zeit, doch werden die Schiffe, sofern die Höhendifferenz zwischen der Bahnkrone und dem niedrigsten Wasser groß und unruhiges Wasser oft vorhanden ist, von erheblichen Dimensionen, besonders in der Breite auszuführen sein, um die Seiten-Schwankungen der hoch über Wasser befindlichen Last auf ein zuläſſiges Maaß zurückzuführen.

Hierher gehören die jetzt durch eine feste Brücke ersetzte Nilfähre in der Bahn von Alexandria nach Cairo (Taf. W, Fig. 3), worauf jedesmal 8 Personenwagen übergesetzt werden konnten und wo die Platform durch von Menschen bewegte Schraubvorrichtungen auf und nieder gestellt wurde. Ferner zeigt Fig. 2 das nicht ausgeführte Project einer Fähre zwischen Hohnstorf und Lauenburg, womit eine größere Anzahl beladener Güterwagen überzusetzen beabsichtigt wurde.

Die Nilfähre bewegt sich zwischen zwei, über Kettenscheiben, die durch eine im Schiff befindliche Dampfmaschine gedreht werden gehängten Ketten, während bei dem erwähnten Project zu Hohnstorf die Bewegung des Schiffes in gewöhnlicher Weise durch Schaufelräder event. Schrauben erfolgt.

Alle derartigen Fähren haben auf Flüssen, welche zufrieren oder starkem Eisgange ausgesetzt sind, den Nachtheil im Vergleich zu stehenden Brücken, daß zur Winterzeit der Verkehr eine Zeit lang unterbrochen werden kann, am ehesten der Güterverkehr, da man Personen in solchen Fällen häufig ohne große Gefahr über das Eis befördern kann.

Ueber Weiteres kann auf die den Skizzen der Taf. W beigeschriebenen Erklärungen verwiesen werden, hier braucht, da die Einrichtung solcher Fähren eine nicht häufig vorkommende Specialität ist, auf Mehreres nicht eingegangen zu werden. Ueber bestehende Fähren ist „Literatur" nachzusehen.

In Britisch-Indien soll man noch vorgeschlagen haben, den Uebergang von Eisenbahnen über Landseen, deren Wasserspiegel meistens ruhig und von constanter Höhe ist, durch Schiffbrücken zu vermitteln, um die Erbauung langer Brücken, oder auch eine erhebliche Verlängerung der Eisenbahn zu umgehen.

werden müssen, ist der tiefste Draht mindestens in einer Höhe von 20 Fuß hannov. über dem Schienenkopfe anzubringen, damit die auf den Wagen stehenden Schaffner denselben nicht berühren.

Wo nahe den Bahnhöfen mit den Leitungen scharfe Biegungen auszuführen sind, pflegt man wohl Kupferdraht zu nehmen, und beim Einführen der Drähte in die Mauern der Gebäude ist dieser Draht mit Gutta Percha oder Gummi, welches noch durch eine Bleihülle geschützt ist, überzogen und isolirt.

Der Draht über den Brücken ist ebenfalls oberirdisch zu leiten und sind die Telegraphenstangen bei den kleineren Brücken unter 160 Fuß Länge an beiden Enden der Brücke auf dem Damm aufzustellen, bei den größeren Brücken dagegen auf den Brüstungen oder Vorköpfen zu befestigen. Ob dabei hölzerne oder kürzere eiserne Stangen zu verwenden, muß die Oertlichkeit entscheiden.

Die zur Anwendung gebrachten Apparate sind durchgängig nach dem Morse'schen Systeme eingerichtet und besteht ein vollständiger Telegraphen-Apparat aus folgenden Haupttheilen: 1) dem Schreibapparate, 2) dem Schlüssel, 3) dem Relais, 4) dem Galvanoskop, 5) dem Blitzableiter, 6) dem Commutator. Zu diesen Apparaten kommen auf einzelnen Stationen noch hinzu: 7) ein Ausschalter, 8) ein Verbindungs-Apparat, 9) ein Wechsel-Apparat, 10) ein Wecker und 11) verschiedene Kurbel- und Stöpsel-Apparate.

Signale zur Sicherung der Einfahrt des Zuges in die Station.

Meistens zeigen die Telegraphen an dem Eingang der Stationen das Langsamsignal, und nur das Haltsignal, wenn ein Zug in die Station nicht einfahren darf. Da dies Signal oft auf Veranlassung des Stationsvorstehers gegeben wird, so findet sich bei größeren Bahnhöfen häufig auf dem Perron oder in der Nähe des Stationsbüreaus oder der Halle ꝛc. ein Telegraph, womit die Fahrsignale sowohl für den einfahrenden wie ausfahrenden Zug den an den Eingängen der Station befindlichen Wärtern gegeben werden.

Auf den französischen und englischen Bahnen findet man in großer Entfernung vor den Einfahrtsweichen zu beiden Seiten der Bahnhöfe Signale, welche vom Bahnhof aus mittelst eines Drahtzugs bewegt werden. Früher, wo man mit einer Geschwindigkeit von 50—60 Kilometer per Stunde (6,67 bis 8 Meilen hann.) fuhr, hatten dieselben eine Entfernung von der Weiche von 500—600 Meter (107 bis 128 Ruthen hann.), jetzt, wo man mit Schnellzugmaschinen 75—80 Kilometer per Stunde zurücklegt (10 bis 10,68 Meilen), stellt man sie bis auf 800 Meter (171 Ruthen) Entfernung auf. Auf der Bahn von Nancy nach Metz, zu Novéant, befindet sich ein solches Signal in 2000 Meter (428 Ruthen) Entfernung vom Bahnhofe, welches zur Zufriedenheit arbeitet.

Diese Signale bestehen in verschieden gefärbten, großen Blechscheiben, welche sich an einem genügend hohen Mast drehen, oder in Flügeln, welche verschiedene Stellungen zeigen und bei Nacht in verschiedenfarbigen Laternen; oder auch haben die Laternen weiße Glasscheiben, und durch die Drehung der Signalscheiben, welche Oeffnungen mit verschiedenfarbigem Glase verglast haben, werden farbige Lichter hervorgebracht.

Die Verschiedenheiten der Temperatur haben auf die Länge des Drahtes einen erheblichen Einfluß, so daß man bei nicht genügender Spannung desselben nicht immer weiß, ob die Drehung der entfernten Scheibe vollständig war. Zu dem Ende hat man Apparate der verschiedensten Construction erdacht, welche den Draht in gehöriger Spannung halten, deren Beschreibung indeß hier zu weit führen würde (Apparat von Perret, Robert, Goubet, Bara ꝛc.). Außerdem hat man sogenannte Repetitionsscheiben, welche in der Nähe des Bewegungsapparats auf dem Bahnhofe den Stand der entfernten Scheibe anzeigen (Rousseau). Endlich hat man noch automatische Apparate, welche beim Passiren des Zuges durch das Rad der Locomotive, welches auf ein Pedal aufdrückt, gestellt werden und erst, nachdem eine gewisse Zeit nach dem Passiren des Zuges verflossen ist, ihre anfängliche Stellung, welche die Fahrbarkeit der Bahn anzeigt, wieder einnehmen, und welche auch auf freier Bahn zu dem eben erwähnten Zwecke, z. B. auf der französischen Nordbahn angewendet werden (Apparate von Limouse und Baranowsky). Diese Apparate sind indessen immer noch etwas complicirt, und alle derartige selbstwirkende Apparate kommen noch leicht in Unordnung und geben dann zu Irrthümern Veranlassung.

Man verbindet auch wohl diese vom Bahnhof entfernten Scheiben mit elektrischen Läutewerken; z. B. ist auf der Paris-Lyon Bahn ein Apparat in Gebrauch, welcher in der Nähe des Locals des Bahnhofsverwalters aufgestellt, so lange läutet, wie die Scheibe die Nichtfahrbarkeit des Gleises anzeigt.

Bei geradem Gleise kann man sich von der Station aus vom Stande der Scheibe überzeugen, nicht aber bei Nebel oder wenn die Einfahrt in Curven gelegen ist. Man muß dann Repetitionsscheiben oder ähnliche Einrichtungen haben. In diesem Falle ist man indessen bei Nacht von dem guten Functioniren der Laternen noch nicht vergewissert und hat zur Zeit ein hierhin gehendes Mittel noch nicht gefunden. Ein Beleuchtungsmaterial, welches nicht gefriert (Solaröl, Petroleum, Hydrocarbüre ꝛc.) ist dem gewöhnlichen Brennöl vorzuziehen.

Hat man statt dieser vom Bahnhofe aus zu stellenden Signalscheiben einen Wärter aufgestellt, in genügender Entfernung vor der Station, so wird man immer von der Achtsamkeit und Präcision dieses Wärters abhängig sein, während die

erstgenannte Signalvorrichtung durch den Bahnhofsverwalter selbst von der Station aus augenblicklich dirigirt werden kann. Außerdem muß die Witterung dem Bahnwärter die nöthige Aussicht gestatten, oder man muß akustische Signale (Läutesignale, Pfeifen oder Hornsignale ꝛc.) zu Hülfe nehmen, um ihn vom Bahnhofe aus zu benachrichtigen, wobei er in derselben Weise durch Repetiren dieser Signale sein Verständniß kund giebt.

Sonstige Signale in besonderen Fällen.

Besonders sorgfältig und zuverlässig sind die Signaleinrichtungen bei Drehbrücken oder sonst beweglichen Brücken zu machen, und muß man auf genügende Entfernung, z. B. wenigstens 1500—2000 Fuß, indessen je nach der Geschwindigkeit der Züge und den an die Brücke stoßenden Gradienten verschieden, zu beiden Seiten vor der Brücke sicher von dem Stande derselben sich überzeugen können. Derartige wichtige Signale müssen, an der Brücke selbst befestigt, mit der Stellung dieser sich ändern, außerdem müssen an solchen Punkten mehrere Wärter sich bezüglich der Richtigkeit der in größerer Entfernung vor der Brücke zu gebenden optischen Signale controliren.

Bei der Drehbrücke über die Leda bei Leer, in der hannoverschen Westbahn, welche Brücke in der Regel für die Schifffahrt offen gehalten und erst für überpassirende Eisenbahnzüge geschlossen wird, sind z. B. folgende Sicherheitsmaaßregeln getroffen.

1) Auf dem Drehflügel der (einarmigen) Drehbrücke ist eine Signalscheibe und für die Nachtzeit eine rothe Laterne fest angebracht, welche im geschlossenen Zustande der Brücke den Schiffern, im offenen dem Bahnstrange zugekehrt ist.

2) So lange die Brücke offen steht, wird sowohl an dem nächsten optischen Telegraphen zu beiden Enden der Brücke, wie an einem etwa 1600 Fuß von der Brücke entfernten Drahtzug-Signale das Zeichen zum Halten gegeben. Dies letztere Signal ist selbstwirkend, erhält durch ein Gewicht regelmäßig die Stellung „Halten“ und wird durch die Brückenwärter mittelst eines Drahtzuges erst entfernt, wenn die Brücke geschlossen ist. Das Haltesignal am optischen Telegraphen dürfen die Bahnwärter erst entfernen, nachdem ihnen von den Brückenwärtern (2 Mann, welche die Brücke von 29 Fuß Weite innerhalb 2 Minuten auf- oder zustellen) mündlich mitgetheilt worden und sie sich selbst überzeugt haben, daß die Brücke geschlossen ist.

3) Die Brückenwärter begeben sich, nachdem sie die Brücke geschlossen, auf einen „Anmeldeposten“, jeder an einem Ende der Brücke, und entfernen das sub 2 erwähnte selbstwirkende Drahtzug-Signal. Nur wenn sie auf diesem Anmeldeposten stehen und als Zeichen der Fahrbarkeit der Brücke,

bei Tage eine weiße Fahne, bei Dunkelheit eine weiße Laterne zeigen, darf der Locomotivführer die Brücke passiren.

An den Schlagbaumbarrièren, bei welchen auf größere Entfernungen durch einen Drahtzug ein Schlagbaum zum Verschließen eines Wegüberganges auf- und niedergelassen wird, ist häufig eine durch einen besonderen Drahtzug bewegte Glocke angebracht, welche eine Zeit lang vor Passiren des Zuges und Schließen des Schlagbaums geläutet wird (damit auf der Bahn befindliche Fuhrwerke nicht zwischen den Schlagbäumen gefangen werden). Bei Nacht ist in der Mitte des Schlagbaums noch eine Laterne befindlich, deren niedere oder hohe Stellung von weitem schon anzeigt, ob die Passage gesperrt ist oder nicht.

Signale zwischen den Zügen und dem Bewachungspersonal u. s. w.

Zu den hier in Kürze zu erwähnenden, sub 3 bemerkten Signalen gehören Fahnen (oder bunte Scheiben mit Stielen) und Laternen, die sich in den Händen des Bahnwärters befinden, und Fahnen und Laternen, welche an den Wagenzügen oder Maschinen angebracht werden.

Auf einigen Bahnen bedeutet ruhiges Ausstrecken und Halten der Fahne oder Laterne seitens des Wärters, daß die Bahn fahrbar ist; über dem Kopfe schwenken: „langsam fahren“; von unten nach oben schwenken: „halten“. Das Herannahen eines Zuges deutet sich in der Nacht durch zwei große weiße oder auch rothe Laternen an, hinten am Zuge steckt eine grüne oder rothe Laterne u. s. w.

Auf den hannoverschen Bahnen sind beispielsweise die Signale des Wagenpersonals die folgenden bei Tage und bei Nacht: Nr. 11. Dem Zuge wird noch einer folgen: am letzten Wagen des Zuges ist eine roth und weiße Signalfahne aufgesteckt; oder am letzten Wagen des Zuges sind zwei rothe Laternen aufgehängt. Nr. 12. Es ist ein Zug in der dem jetzt fahrenden entgegengesetzten Richtung abzuwarten: am ersten Wagen des Zuges ist eine roth und weiße Signalfahne aufgesteckt; oder am ersten Wagen sind zwei rothe Laternen aufgehängt. Nr. 13. Der Bahnwärter soll seine Strecke sofort genau revidiren: ein Wagenbeamter schwingt sein Schnupftuch oder seine Mütze mehrmals im Kreise herum, oder ein Wagenbeamter schwingt seine Laterne mehrmals im Kreise herum. Nr. 14. Der Zug soll anhalten: der Wagenwärter zieht an der von der Dampfpfeife über den ganzen Zug hingehenden Leine, um erstere zum Pfeifen zu bringen, worauf der Locomotivführer das weiter unten angegebene Signal Nr. 16 giebt.

Hierher gehören auch noch die Knallsignale. Dies sind Hülsen von Blech, mit einer mit heftigem Knall explodirenden Masse gefüllt, welche mittelst daran gelötheter Blechstreifen an beliebigen Stellen auf den Schienen befestigt werden

können und unter dem Druck des Locomotivrades explodiren und den Führer aufmerksam machen. Sie werden vornehmlich bei Nebel gebraucht, wo die optischen Signale unwirksam sind, und in Fällen, wo ein rasches Anhalten an ungewöhnlicher Stelle und zu ungewöhnlicher Zeit nöthig ist, z. B. wenn ein Zug verunglückt, oder liegen bleibt und dadurch die Bahn gesperrt ist u. s. w. In England, wo sehr häufig starke Nebel sind, finden diese Signale sehr ausgedehnte Anwendung.

Von den sub 4 erwähnten Signalen sind z. B. auf den hannoverschen Bahnen gebräuchlich: Signale der Locomotivführer, Nr. 15. Achtung!: ein langer Ton der Dampfpfeife. Nr. 16. Es soll gebremst werden: die Dampfpfeife erschallt in kurzen, einander schnell folgenden Tönen. Nr. 17. Die Bremsen sollen gelöst werden: zwei anhaltende Töne der Dampfpfeife.

Die Abfahrt der Züge wird auf der Station durch ein- oder mehrmaliges Läuten an der Stationsglocke und durch ein Pfeifen- oder Hornsignal des Zugführers gegeben, dem der Locomotivführer durch ein Signal mit der Dampfpfeife antwortet. Letzteres Signal ist überhaupt gebräuchlich, wenn die Locomotive vom Zustande der Ruhe aus sich in Bewegung setzt.

L. Futtermauern, Stützmauern und Bekleidungsmauern.

A. Futtermauern.

Die Frage über die zweckmäßigsten Dimensionen und die beste Anordnung von Stützmauern kann in ihrem ganzen Umfange nur mit Hülfe der Theorie beantwortet werden. In dem Folgenden handelt es sich besonders um eine zusammenhängende Uebersicht und Vorführung verschiedener Dispositionen, die durch Skizzen erläutert sind und um eine Darlegung der bei der Ausführung zu beachtenden Erfahrungsregeln. Behandelt sind nur diejenigen Mauern, welche bei Eisenbahn- und Straßenbauten Anwendung zu finden pflegen oder doch finden können; die bei Wasserbauten, Hafenbauten ꝛc. vorzugsweise gebrauchten Mauern sind daher nur, wo es erforderlich schien, erwähnt worden.

I. Fälle, wo Futtermauern vorkommen können:

a) Sie dienen dazu, das durch Herstellung eines Einschnitts und Wegnahme eines Theils des Bodens gestörte Gleichgewicht wiederherzustellen. Taf. H, Fig. I. oder

b) den bei Herstellung eines Dammes, dessen Außenseite nicht die natürliche Böschung erhalten kann, stattfindenden Erddruck aufzunehmen. Fig. II.

Reicht die obere Kante des Einschnitts oder des Dammes der gestützt werden soll, über die Oberkante der Mauer hinauf, so pflegt man dieselbe auch wohl Stützmauer zu nennen, im Gegensatz zur Futtermauer, wo die abgestützte Wand oder die Erdhinterfüllung mit der Mauer gleich hoch ist; doch werden diese Ausdrücke oft verwechselt und es ist nicht wohl motivirt, diesen Unterschied zu machen.

Im Allgemeinen ist die Anlage von Futtermauern in den Fällen begründet, wo bei Ausführung der Dämme und Einschnitte mit den Böschungswinkeln, unter denen die fragliche Bodenart geschüttet oder ausgehoben werden kann, Anfüllungs- resp. Aushebungsmassen erforderlich werden würden, deren Kosten in Verbindung mit den Kosten des Grunderwerbs, event. Kosten von Flußverlegungen, Abbruch von Gebäuden, höher als die Kosten der Anlage einer Futtermauer werden würden. In vielen Fällen, z. B. an steilen Ufern größerer, nicht wohl zu verlegender Gewässer, ist eine Futtermauer oft gar nicht zu umgehen, falls man nicht etwa Trace und Gradienten ändern, also die Linie verlegen will, wobei man wieder auf andere Schwierigkeiten stoßen kann. In welcher Weise z. B. zwingende Gründe wegen der Tracirung und Profilirung der Bahn, welche die Anlage von Futtermauern rechtfertigen, vorhanden sein können, zeigen Fig. 2—5, Taf. H.

In Fig. 2 kann der Anschnitt a je nach der Beschaffenheit des Bodens an dem Hange und nach Lage der Schichten, bei Vorhandensein von wasserführenden Schichten ꝛc. zu gefährlichen Rutschungen Veranlassung geben. Man wird die unter geringer Neigung abgegrabene Wand a daher mit einer Futtermauer bekleiden müssen, oder sie wie bei b mit genügend flacher Dossirung herstellen; oder auch kann man die Linie so weit vom Hange ab verschieben, daß derselbe nicht angeschnitten wird, also unberührt bleibt. Man kann dann die Anschüttung mit der Dossirung d, unter welcher das Schüt-

tungsmaterial steht (1 bis $1^1/_2$ meistens) anlegen oder man muß eine Futtermauer projectiren, falls man den Bach w nicht verlegen kann, welche Möglichkeit bei engen Thälern, mit beiderseitigen hohen Ufern oft abgeschnitten ist.

Man muß die Kosten der Futtermauer und der geringeren Erdarbeit im einen Falle mit den größeren Kosten des Grunderwerbs und der vermehrten Erdarbeit im anderen Falle vergleichen, wobei die Zeit, welche die eine oder andere Ausführung mehr erfordert, auch noch in Frage kommen kann.

In Fig. 3 kann aus weiter unten (Fig. 9) anzuführenden Gründen eine Verlegung der Bahnaxe resp. des Einschnittes nach links (punktirt) nicht stattfinden. Man hat daher zwischen der Erdarbeit bei b nebst zugehöriger Terrainerwerbung und der Futtermauer zu wählen.

In Fig. 4 hat man z. B. zwischen der Bachverlegung und der Erdarbeit E nebst erforderlichem Grunderwerb oder der Anlage der Futtermauer zu wählen, vorausgesetzt, daß nicht im ersten Falle, wie punktirt angegeben, das gegenüberliegende Ufer sehr nahe liegt und steil ist. Man könnte zwar durch eine geringe Verschiebung der Bahnlinie nach rechts die Erdarbeiten auf ein Minimum reduciren, aber eine solche Verschiebung würde bei vorgeschriebener Maximalsteigung und festgesetzten kleinsten Krümmungsradien der Straße oder Eisenbahn an anderen Stellen die Arbeiten vergrößern und noch mehr Ausgaben dort hervorrufen können.

Fig. 5 stellt einen Fall vor, wo es schwierig sein würde, an einem steilen Hange die Dammböschung haltbar herzustellen, auch würden erhebliche Erdarbeiten entstehen; hat man daher kein Material, womit man den Fuß des Dammes bis zu einer gewissen Höhe aufpacken kann (z. B. Fig. 15, Taf. K), so wird man zu einer Futtermauer greifen müssen.

Außer den in der Tracirung und Profilirung vorhandenen Beschränkungen können noch zwingende Gründe für Herstellung der Futtermauern durch die Situation gleichzeitig herbeigeführt werden. Einige derartige Fälle sind in den Fig. 6 bis 8 dargestellt.

In Fig. 6 kann man beim Durchgange über kostbare Grundstücke und wenn das Material zu den Mauern billig zu haben, bei Ueberschreitung von Flußthälern, wo man den Damm gegen Angriff des Wassers doch stark mit Steinböschungen ꝛc. bekleiden müßte, oft mit geringeren Kosten durch Einfassung mit Futtermauern auskommen, wobei auch die etwa unter einem solchen Damm anzulegenden Brücken kürzer und daher billiger werden würden. Statt sehr hoher Dämme kann auch, je nach den Kosten der Beschaffung des Schüttungsmaterials im einen, und des Mauermaterials im anderen Falle, ein Viaduct billiger kommen, besonders wenn man wegen vorhandener Wasserverhältnisse doch eine Brücke für das Durchführen eines Baches oder Flusses anlegen müßte. Fig. 7 zeigt links einen Fall, wo man Terrainbedarf und Erdarbeit durch die Futtermauer einschränkt, und rechts, wie man durch Anlage der Futtermauer den Ankauf resp. Abbruch in der Nähe befindlicher Gebäude vermeidet. Derartige Fälle kommen beim Durchgang durch Städte und Ortschaften häufig vor. Statt der Futtermauern kann man auch einen später überwölbten Einschnitt oder auch einen Tunnel herstellen, wobei man das Terrain später wieder verwerthen kann oder gar nicht zu erwerben braucht. Beschädigungen von Gebäuden durch Sacken derselben kommen bei diesen Anlagen nicht selten vor.

Fig. 8 giebt einen mehr complicirten Fall, wo man durch Gebäude und einen Weg, dessen Verlegung unthunlich ist, zu verschiedenen Anlagen von Futtermauern gezwungen sein kann.

Wie nun durch Verlegungen der Linie größere Arbeiten an einer Stelle geringere an anderen aufwiegen können, zeigt z. B. Fig. 9, wo verschiedene Lösungen, deren Kosten und sonstigen Verhältnisse (Schwierigkeit der Ausführung, unvorhergesehene Fälle, Zeit des Baues, etwaige Verzögerung der Eröffnung der ganzen Strecke durch einzelne schwierige Bauwerke) sorgfältig mit einander verglichen werden müssen.

Kann man z. B. bei der nahe dem Bach- oder Flußufer liegenden (ausgezogenen) Linie den Bach verlegen, so kann man vielleicht die Futtermauern sparen. Sind die gegenüberstehenden Ufer des Baches aber steil oder bildet er, wie es z. B. bei der Rhein-Nahe-Bahn vorgekommen ist, die Landesgrenze, welche nicht überschritten werden darf, so könnte man die Futtermauer noch vermeiden, indem man die Linie an dieser Stelle mehr an den einspringenden Hang rückte, wobei man aber eine Curve von kleinerem Radius erhalten würde, die nicht zulässig ist, wenn die erstgewählte schon den kleinsten Radius hatte. Man wird also die Linie so weit vom Flußufer ab parallel sich selbst an den Hang rücken können, bis die Kosten der dann immer niedriger werdenden Futtermauer, (weil man eine gewisse Höhe des Dammes, bis z. B. etwas über das höchste Wasser mit Dossirung ausführen, also eine Stützmauer am Flusse herstellen kann, Taf. H, Fig. 10 h), zusammengenommen mit denen der immer erheblicher werdenden Anschnitte an den vorspringenden Bergnasen, die geringste Summe ergeben. Wollte man noch weiter an den Hang, um zwischen ihm und dem Fluß, Platz zur Dossirung des Dammes, (welcher dann bis Hochwasser event. mit Steinbekleidung zu versehen wäre), zu gewinnen, so würde man in die Nothwendigkeit kommen können, statt der Anschnitte zwei Tunnel herstellen zu müssen, deren Mehrkosten die Ersparnisse beim Wegbleiben der Futtermauern überwiegen könnten.

Dieselbe Fig. 9 zeigt auch wie durch Annahme flacherer Curven von größerem Halbmesser, (punktirt), von vorne herein die Kosten erheblich größer als bei stärkeren Krümmungen der Bahnlinie sein können, da dann sofort zwei längere Tunnel erforderlich werden, welche die Ersparniß an Kosten der dann

kürzeren Futtermauer bei weitem durch ihre Mehrkosten gegen Anschnitte überwiegen können.

Es ist also wie im Eingange bemerkt, bei coupirtem Terrain, in Flußthälern mit starker Krümmung und steilen Hängen, wo vorzugsweise Futtermauern vorkommen, bei einer übrigens rationell gewählten Linie, selten möglich an einer Stelle die Trace oder die Gradienten zu verbessern, ohne sie an einer anderen zu verschlechtern oder Mehrarbeiten, also auch mehr Kosten hervorzurufen. Es versteht sich, daß die beste Linie diejenige sein wird, bei welcher unter gleichen Krümmungen und Gradienten die Gesammtkosten ein Minimum sind, vorausgesetzt, daß nicht ungünstige Momente vorkommen (größere Zeit zur Ausführung, unsichere Hänge, Schneeverwehungen ausgesetzt), welche sich nicht immer in Geld veranschlagen lassen, deren Bedeutung aber bei der Entscheidung dennoch wohl zu würdigen ist.

Einige Fälle verschiedener Anwendung von Futtermauern zeigen noch die Fig. 10, g, h und i; auch Fig. 19, wo die untere Mauer nur zur Bekleidung des festen, nicht schiebenden, aber verwitternden Materials dient, während die obere eine eigentliche Futtermauer oder Stützmauer zum Stützen des Bodens ist.

II. Construction und Material der Futtermauern.

Was die Construction der Futtermauern anbetrifft, so kommen dabei, abgesehen von der Form der Futtermauer, die **Beschaffenheit** des disponiblen Materials und die **Kosten** desselben in Frage. Von Einfluß ist auch die Art des Hinterfüllungsmaterials, ob solches **stark schiebend** wirkt, wie die meisten Erdarten, oder **nicht**, wie z. B. Felstrümmer und zum Theil gepackte Hinterfüllung von Felsen. Hierüber wird weiter unten die Rede sein.

Nach Art der Ausführung kann man unterscheiden:

1) **Trockenmauern**, aus genügend großem, lagerhaftem, nicht verwitterndem Material herzustellen. Sie haben den Vortheil der **Billigkeit** und daß sie das hinter ihnen sich sammelnde Wasser gut **durchlassen**. Bei bedeutenden Höhen der Mauern von z. B. über 40—50 Fuß, kann man, wenn nicht sehr festes und lagerhaftes Material zu Gebote steht, veranlaßt sein, **Mörtel**mauerwerk zu machen, da die trockenen Steine eher dem Zerdrücken ausgesetzt sind, auch Ungleichmäßigkeiten in der Lagerung des Materials sich bei so großen Höhen eher durch Ausbauchung fühlbar machen.

2) **Mörtelmauern.** Man wird sie an den Stellen meistens anwenden, wo nur **kleine** Bruchsteine oder Backsteine zu Gebote stehen, wo die Localität, event. die Schwierigkeit, eine Fundirung mit breiter Sohle herzustellen (bei starkem Wasserandrang ꝛc.) nur eine Mauer mit **steilen Dossirungen**, oder auch von gleicher Stärke (wobei die Basis am schmalsten werden kann) zuläßt, da Trockenmauern eine

flachere Dossirung und **breitere** Basis als Mörtelmauern erfordern. Bei diesen Mörtelmauern wird man für künstliche Abwässerung durch unter der Mauer durchgeführte Canäle, event. auch durch Canäle in gewissen Höhenabständen durch die Mauer zu sorgen haben.

Man wird wegen des vorhandenen Raumes daher in Einschnitten vorzugsweise Mörtelmauern mit steilen Dossirungen, bei Dämmen, wenn mehr Platz vorhanden, Trockenmauerwerk anwenden.

Eine **Combination** von **Trocken**mauerwerk und **Mörtel**mauerwerk, indem entweder der Länge nach in der Trockenmauer einzelne Stellen durch Anwendung von Mörtel verstärkt sind, daher einzelne Fixpunkte gebildet werden, oder indem die Außenfläche der Mauer in Mörtel hergestellt wird, weil dieselbe z. B. den Angriffen des Wassers resp. Eises ausgesetzt ist, hat wegen **ungleichmäßigen Setzens** des gemauerten und trockenen Mauerwerkes Bedenken. Im letzteren Falle beraubt man die Mauer der Eigenschaft, das Wasser leicht durchzulassen ohne ihre Festigkeit wegen der dünnen, gemauerten Schale erheblich zu vermehren; besser würde es sein, möglichst große Steine von dauerhaftem Material in der Vorderfläche der Trockenmauer anzubringen oder die ganze Mauer in etwas schwächeren Dimensionen in Mörtel zu mauern.

Was die **Kosten** anbetrifft, so können im Allgemeinen die trocknen Mauern erheblich billiger als Mörtelmauern hergestellt werden. An der Rhein-Nahe Bahn hat die preußische Schachtruthe Stützmauer (à 144 Cubikfuß), wenn das Material nahe lag, 4 1/3 ℛ gekostet. Wenn die Bahneinschnitte nur einen Theil des Materials lieferten und solches theilweise aus besonderen Steinbrüchen zur Seite entnommen werden mußten, steigerte sich der Preis, je nach der Schwierigkeit des Lösens und des Transports auf 6 ℛ 3 sgr bis 7 ℛ 20 sgr. Dagegen kosteten die Futtermauern in Mörtel, einschließlich der Gründungsarbeiten, bei Beschaffung fremder Steine mit 1/8 bis 1/4 Meile Transport, 14 ℛ 20 sgr bis 16 ℛ 18 sgr pro Schachtruthe gerechnet. Bei den obigen Angaben hat das gewöhnliche Tagelohn 16 sgr, das Tagelohn eines Maurers 28 sgr bis 1 ℛ betragen.

Es ist indessen der Umstand in Betracht zu ziehen, daß die Widerstandsfähigkeit der Mörtelmauer, weil sie einen zusammenhängenden Steinblock bildet, erheblich größer ist als die der Trockenmauer, deren einzelne Theile nicht verbunden sind, weshalb man in schwierigen Fällen auf Mörtelmauern sich mehr verlassen kann.

Beschaffenheit des Materials.

Bruchsteine zu Trockenmauern müssen lagerhaft, von nicht zu kleinem Format (wenigstens 1/2 bis 1 Cubikfuß) und wetterbeständig sein, und besonders bei **wechselnden Wasserständen** vor der Mauer, aus **frostbeständigem** ausgesuchtem Material genommen werden, welches in der Regel **nicht auf den Spalt** gestellt werden darf. Nur das festeste unverwitterbare Material z. B. Granit, Basalt ꝛc. findet man an rasch fließenden Gewässern, wo außerdem Eisgang vorkommt (z. B. am Rhein viele Uferbekleidungen und Futtermauern) hochkantig gestellt, um dem Angriff des Wassers **weniger Längsfugen** zu bieten. Bei der Ausführung setzt man das Trockenmauerwerk auf etwa 3—4 Fuß Tiefe von

der Außenfläche ab in Moos, in der weiteren Stärke werden die Steine sorgfältig gepackt und gehörig verzwickt.

III. Dimensionen von ausgeführten Futtermauern bei einigen Bahnen.

Bei der Rhein-Nahe Bahn, wo die Futtermauern meistens unmittelbar an der Nahe liegend, dem Angriff dieses bei Hochwasser sehr reißenden Gewässers ausgesetzt sind, hat man Trockenmauern angewendet, wenn die Böschung nicht steiler als $^1/_2$füßig (1 Basis auf 2 Höhe) und wenn das Hinterfüllungsmaterial aus Steintrümmern und festem Gerölle bestand, also wenig Schub ausübte. Einige derartige Mauern sind auf Taf. K dargestellt. Die obere Stärke variirt von $2^1/_2$ bis 4 Fuß, während die mittlere Stärke $^{13}/_{42}$ bis $^1/_3$ der Höhe beträgt. — Mörtelmauern (Taf. J, Fig. 1 und 3) wurden angewendet sobald die Localität nöthigte, die Stützmauern in der Vorderfläche fast senkrecht, oder doch mit einer steileren Böschung als halbfüßig zu machen, wenn ferner das Steinmaterial nicht unmittelbar zur Hand lag, wenn das Hinterfüllungsmaterial lose war und wenn die Höhen der Mauern über 40 bis 50 Fuß betrugen. Die Stärke derselben beträgt auch etwa $^1/_3$ der Höhe.

Bei einer Anordnung, wie Fig. 2, Taf. J, wo bei den Uebergängen von Trockenmauern in die steiler geböschten Mörtelmauern die Außenfläche ersterer mit Mörtelmauerwerk verkleidet ist, sollte man möglichst ein Setzen des Trockenmauerwerks abwarten und dann das Mörtelmauerwerk ohne Verband gegen die Trockenmauer legen, so daß es nur als eine schützende Decke zu betrachten ist.

Auf der schweizerischen Centralbahn (Taf. L) hat man Stützmauern, Futtermauern und verstärkte Futtermauern unterschieden und ihre Dimensionen nach der nebenstehenden Tabelle bestimmt, worin die obere Mauerstärke angegeben ist. Hinten sind die Mauern vertikal und vorne mit $^1/_6$ Dossirung, und ihre mittlere Stärke beträgt, wie aus der Tabelle II. hervorgeht, etwa zwischen $^2/_7$ und $^1/_3$ der Höhe. Für größere Höhen, als in der Tabelle angegebenen, gilt die Formel für die obere Breite $a = 0{,}27\ h$ für die Stützmauern A; und $a = 0{,}223\ h$ für die Futtermauern B.

Dieselben Dimensionen, wie in Taf. II. für die obere Breite a, finden sich auch in der würtembergischen Instruction von 1859 und werden, während die Mauern hinten ebenfalls vertikal sind, Trockenmauern bei $^1/_5$ Dossirung, bei steileren Dossirungen von $^1/_6 - ^1/_{10}$ aber Mörtelmauern ausgeführt. Dabei wird bemerkt, daß eine Beschaffenheit des Terrains vorausgesetzt ist, welche bei Einschnitten eine einfüßige Böschung zuläßt, und ein Hinterfüllungsmaterial, welches bei Dämmen mit $1^1/_2$füßiger Böschung steht. Kommt bei Einschnitten und Anfüllungen Terrain vor, welches

Tabelle II. der Stütz- und Futtermauern in Mörtel auf der schweizerischen Centralbahn.

Höhe h in Fußen.	A. Stützmauern. Breite oben a	A. Stützmauern. Breite unten (in Fußen)	B. Futtermauern. Gewöhnliche Breite oben a	B. Futtermauern. Gewöhnliche Breite unten (in Fußen)	C. Verstärkte Futtermauern. Breite oben a	C. Verstärkte Futtermauern. Breite unten (in Fußen)
3	1,75	2,25	1,25	1,75	1,50	2,00
4	1,90	2,57	1,40	2,07	1,75	2,42
6	2,25	3,25	1,75	2,75	2,25	3,25
8	2,75	4,08	2,00	3,33	2,50	3,83
10	3,15	4,82	2,30	3,97	3,00	4,67
12	3,50	5,50	2,75	4,75	3,40	5,40
14	3,80	6,13	3,10	5,43	3,80	6,13
16	4,30	6,97	3,50	6,17	4,20	6,87
18	5,00	8,00	4,00	7,00	4,60	7,60
20	5,30	8,63	4,50	7,83	5,00	8,33
22	5,75	9,42	4,90	8,57	5,40	9,07
24	6,25	10,25	5,25	9,25	5,80	9,80
25	6,50	10,67	5,40	9,57	6,00	10,17

durchnäßt und zu Abrutschungen geneigt ist, so sind die Dimensionen den Umständen entsprechend zu verstärken.

Bei den westphälischen Bahnen sind die Futtermauern in Mörtel mit Zugrundelegung der Eytelweinschen Formeln dimensionirt und zwar so, daß sie hinten senkrecht, in der Außenfläche mit $^1/_{12}$ geböscht, eine mittlere Stärke von nahe $^1/_3$ der Höhe erhielten. Die folgende Tabelle I. giebt deren Dimensionen an.

Tabelle I. der Stütz- und Futtermauern an der westphälischen Bahn.

Höhe. Fuß.	Breite oben (Fuß)	Breite unten (Fuß)
6	1,684	2,183
8	2,245	2,911
10	2,806	3,639
12	3,367	4,367
14	3,928	5,095
16	4,490	5,812
18	5,051	6,550
20	5,612	7,278
24	6,734	8,734
30	8,418	10,917
40	11,224	14,556
50	14,030	18,195
60	16,836	20,834

Schwarz giebt folgende Dimensionen für Mörtelmauern an, unter der Voraussetzung eines natürlichen Böschungswinkels φ von 30 Grad und daß der Reibungscoefficient zwischen der Mauer und der Erde, worauf sie steht, $^2/_3$ sei, da bei einer gewissen Höhe der Schüttung über der Mauerkrone die Mauer, um nicht verschoben zu werden, stärkere Dimensionen haben muß, als wenn sie nur gegen Umkanten stabil ist. Vorder- und Hinterfläche der Mauer sind vertikal vorausgesetzt und ferner ist zur Sicherheit angenommen, daß das Gewicht der Cubikeinheit Erde gleich dem der Cubikeinheit Mauerwerk sei, obgleich letzteres meistens schwerer ist. H bezeichnet die Mauerhöhe über dem ersten Fundamentabsatz, h die Höhe der Hinterfüllung über der Mauerkrone, welche mit der natürlichen Böschung abfällt und deren Fuß an die hintere Oberkante der Mauer stößt, so daß also die Schüttung nicht die Mauer bedeckt. Ist Letzteres der Fall, reicht der Fuß der Böschung bis an die vordere Oberkante, so wird man für die Praxis genau genug, die Höhe für H setzen können, welche vom ersten Fundamentabsatz bis dahin gemessen wird, wo die verlängert gedachte Hinterfläche der Mauer aus der Böschung der Ueberschüttung herausschneidet. Ist also a die obere Mauerstärke, so ist diese Höhe um a tang φ größer als die Höhe der Mauer selbst.

Tabelle nach Schwarz.

Werthe von h.	Stärke der Mauer unter Voraussetzung der Stabilität gegen Drehung.	Stärke der Mauer unter Voraussetzung der Stabilität gegen Gleiten.	Wirklich nöthige Stärke.
$h = 0$	$^1/_3$ H	$^1/_4$ H	$^1/_3$ H
$h = \frac{H}{4}$	0,39 H	0,35 H	0,39 H
$h = \frac{H}{2}$	0,42 H	0,40 H	0,42 H
$h = H$	0,45 H	0,46 H	0,46 H
$h = 2H$	0,47 H	0,50 H	0,50 H
$h = \infty$	0,50 H	0,562 H	0,562 H

Wenn diese Mauern an der Vorderseite mit $\frac{1}{n}$ geböscht werden, kann man die Coefficienten der 4. Vertikal-Columne, welche sich auf Stabilität gegen Drehen beziehen, um $\frac{0,36}{n}$ etwa verringern, dagegen müssen die Mauern, wo die Stabilität gegen das Gleiten, also nur ihr Gewicht in Frage kommt, auch wenn sie geböscht sind, gleichen Querschnitt in Quadratfußen behalten. Z. B. wird eine 30 Fuß = H hohe vertikale Mauer ohne Ueberschüttung (also h = 0) stark: $^1/_3 . 30 =$ 10 Fuß, wenn aber $^1/_{12}$ geböscht $\left(0,33 - \frac{0,36}{12}\right) . 30 = 0,3 .$ $30 = 9$ Fuß, also unten 10,25, oben 7,75 Fuß stark. Dieselbe Mauer mit 30 Fuß Erdüberfüllung (= h) über der Mauerkrone erfordert $0,46 . 30 = 13,8$ Fuß, und wenn mit $^1/_{12}$ vorne geböscht, unten 15,05, oben 12,55 Fuß.

Nach Belidor soll die obere Mauerdicke einer vorn mit $^1/_8$ geböschten, hinten vertikalen Futtermauer von der Höhe H sein in Fußen $d = (0,267 - 0,00103\ H)\ H$.

Für Futtermauern ohne Ueberdruck, in Mörtel, giebt man auch noch folgende empirische Regel, welche die Beschaffenheit des Hinterfüllungsmaterials berücksichtigt. Ist φ der natürliche Böschungswinkel des Hinterfüllungsmaterials (Neigungswinkel mit der Horizontalen) und h die Höhe der Mauer $= l \sin \varphi$, so ist also die Länge der Hypothenuse $l = \frac{h}{\sin \varphi}$. Bei hinten vertikalen Mauern soll dann die obere Mauerstärke betragen in Theilen von l

$^1/_5$ — $^1/_6$, wenn die Vorderseite der Mauer lothrecht,
$^1/_6$ — $^1/_7$, wenn vorn bis $^1/_{12}$ geböscht,
$^1/_7$ — $^1/_8$, wenn vorn von $^1/_{12}$ — $^1/_8$ geböscht,
$^1/_8$ — $^1/_9$, wenn vorn $^1/_8$ — $^1/_6$ geböscht.

Doch wird die obere Mauerstärke nicht unter 2 Fuß gemacht.

Für Trockenmauern geben die badischen Ingenieure folgende Regel: Die obere Stärke der Mauer beträgt 3 Fuß, an der Vorderseite giebt man $^1/_5$ bis $^1/_6$ Dossirung und an der Rückseite macht man Abtreppungen von je drei Fuß Höhe und $^3/_4$ Fuß Vorsprung (Taf. K, Fig. 8). Eine empirische Regel ist nach ihnen den Trockenmauern $^5/_4$ bis $1^1/_2$ der Mauerstärke von Mörtelmauern zu geben.

Es lassen sich noch eine große Anzahl von empirischen Formeln citiren, welche große Verschiedenheiten ergeben und von deren jeder der betreffende Urheber versichert, daß sie brauchbar sei. Indessen thut man am besten, allgemeine Gesichtspunkte mit Hülfe der Theorie zu begründen und unter Vergleichung von empirischen Formeln, welche schon vielfach gebraucht sind und haltbare Mauern ergeben haben, mit Berücksichtigung der speciell vorliegenden Umstände die Stärke zu bestimmen, wozu allerdings die Routine und Erfahrung bei ähnlichen Arbeiten das Meiste zur richtigen Entscheidung liefern müssen. Einige praktische Gesichtspunkte und Vorsichtsmaaßregeln sollen im Folgenden noch besprochen werden.

IV. Praktische Ausführung und Vorsichtsmaaßregeln.

1) Richtung der Fugen. Die Fugen macht man in der Regel normal zur Vorderfläche, um keine spitzen Ecken der Steine zu bekommen und eine glatte Außenfläche zu erhalten. Wenigstens geschieht dies bis auf einige Fuß Tiefe, von wo ab man oft bei dicken Mauern die Fugen, der bequemeren Ausführung halber, in die horizontale Lage übergehen läßt. Bei wenig geböschten Mauern (bis etwa $^1/_{12}$) kann man die Fugen ganz horizontal durchgehen lassen, hat

man stärker geböschte und will horizontale Fugen machen, so kann man auch bei dauerhaftem Material vorne treppenförmige Absätze sich bilden lassen, behaut also die Steine nicht schräg. Zuweilen, bei flach bossirten derartigen Trockenmauern von nicht wetterbeständigem Material, kann man diese Absätze mit vegetabilischer Erde bedecken und besäen, oder Rasen darauf bringen, wie es bei den weiter unten erwähnten Steinbekleidungen, um das Material vor Verwittern zu schützen, ebenfalls geschieht.

Die Reibung bei derartigen Mauern, welche meistens mit nicht abgeglichenen Schichten ausgeführt werden, ist so groß (vielleicht nahe = 1), daß auch, wenn die Fugen erheblich von der Normalen gegen die Mittellinie des Drucks abweichen, ein Gleiten in den Fugen nicht leicht zu besorgen steht.

2) Gleichmäßig ausgeführtes Mauerwerk. Die Fugen des Mauerwerks in der äußeren Fläche dürfen nicht enger gemauert sein als in der Mauer selbst, durch welches Verfahren man oft auf Kosten der Solidität ein gutes Aussehen der Vorderfläche zu erreichen sucht. Es erfolgt nämlich, wenn die Mauer starken Druck oder Schub erfährt, häufig dann ein Absplittern und Spalten der Steine an der Vorderfläche, welche den meisten Druck aufnehmen, oder auch zeigt die Mauer Ausbauchungen nach vorne, Fig. 15, Taf. H, welche so lange sich vermehren, bis die Mittellinie des Drucks mehr von der Außenfläche der Mauer sich entfernt und die Fugen an der Hinterseite sich schließen. In wichtigen Fällen wird man die Bruchsteine mehr oder weniger lagerhaft bearbeiten.

3) Trockenmauern müssen auf 3 bis 4 Fuß Tiefe von der Außenfläche gut in Moos gelegt und die inneren Steine müssen gut verzwickt werden. Eine verwerfliche Methode ist jedenfalls, wenn man in der Absicht, etwas mehr thun zu wollen, diese Mauern in Lehm oder Thon aufführt, weil derselbe nie fest wird, im Gegentheil der Lehm als Schmiere wirkt und auf nachtheilige Weise den Vorzug der Trockenmauern, Wasser leicht durchzulassen, beseitigt, indem er die Fugen verstopft.

4) Mörtel. In dem Theil der Mauer, welcher unter Wasser kommt, wird man stets hydraulischen Mörtel gebrauchen, im oberen Theil genügt in der Regel gewöhnlicher Luftmörtel — der um so weniger fett sein muß, je stärker die Mauer ist, — wenn man nicht bald darauf oder gleichzeitig mit der Aufführung, um Gerüste zu sparen, die Mauer hinterfüllt. Geschieht Letzteres, und ist das Hinterfüllungsmaterial feucht, so wird man einen gering hydraulischen Mörtel, (z. B. 3 Vol. Sand, 1 Vol. gelöschten fetten Kalk und $1/4$ bis $1/3$ Vol. Traßmehl) anwenden, damit man mit Sicherheit auf Erhärten des Mörtels rechnen könne.

5) Bei unregelmäßiger Vorderfläche der bei der Bearbeitung oft in Blöcken nachstürzenden, verwitterten Felsen muß man die Mauer nicht, wie Fig. 5, Taf. H angegeben, in den Felsen einbinden, damit nicht beim Setzen der Mauer ein Aufhängen eines Theils derselben stattfinde. Diesen Uebelstand kann man abschwächen, wenn man die Mauer in schnell erhärtendem Mörtel (Cement, Roman-Cement ꝛc.) aufführt, oder besser macht man ihre Hinterseite schlicht und packt die Zwischenräume zwischen ihr und der Felswand trocken mit Steinmaterial aus, so daß auch das aus Rutschflächen und wasserführenden Schichten kommende Wasser einen leichten Abzug findet.

6) Sicherung des Fundaments und des Fußes. Mit großer Vorsicht muß man ein gehöriges Fundament herstellen, um den Fuß vor Gleiten und bei reißenden Gewässern auch vor Unterspülung zu sichern. Man beseitigt daher den losen und beweglichen Boden (Schlamm, Sand, Kies, loses Gerölle ꝛc.) und macht, wenn man (im Trocknen) ankommen kann, gehörige Verzahnungen im Fundament (Taf. K, Fig. 11 und 12), oder setzt den Fuß tief genug im festen Boden (Taf. K, Fig. 9 und 10, auch 13), oder macht ein Fundament von möglichst großen Blöcken (Taf. H, Fig. 11).

Den losen Boden beseitigt man durch Abgraben, was bei Berggewässern, wo erhebliche Differenzen zwischen Hoch- und Niedrig-Wasser vorkommen, oft möglich ist, event. macht man leichte Dämme von Erde oder Lehm, oder auch mit Hülfe leichter Verbretterungen und arbeitet unter Wasserschöpfen. Bei sehr durchlässigem Boden und tieferem Wasser (4 — 5 Fuß) arbeitet man mit Handbaggern oder Baggermaschinen (meistens durch Menschen bewegt) und legt unter Wasser möglichst große Steine zurecht, oder macht ein Betonfundament, oder auch einen Fangdamm von Beton, den man später als Theil der Mauer stehen läßt (Taf. J, Fig. 1). Ist der Boden einem starken Wasserangriff ausgesetzt (was bei Berggewässern oft vorkommt, z. B. die Nahe hat 14 Fuß Geschwindigkeit bei Hochwasser), so schützt man den Fuß noch durch Steinschüttungen von Gerölle, welches wenigstens so groß sein muß, wie das, welches der Fluß bei Hochwasser führt. Spundwände kommen bei derartigen Bauten, bei Straßen und Eisenbahnen seltener vor, zumal bei coupirtem, hügligem oder gebirgigem Terrain die Beschaffenheit des Bodens ein Eintreiben derselben selten gestattet.

7) Vermeidung von Rutschflächen unter dem Fuß der Mauer. Sehr sorgfältig ist zu untersuchen, ob, wie es in Mulden und an Bergabhängen vorkommt, wasserführende, geneigte, schlüpfrige Schichten unter der Basis der Mauer vorhanden, welche ein Abgleiten des Fundaments mit dem darunter befindlichen Boden zur Folge haben könnten.

Das Vorhandensein von unterirdischen Wasserläufen und Quellen läßt sich häufig durch einfache Besichtigung der Localität erkennen,

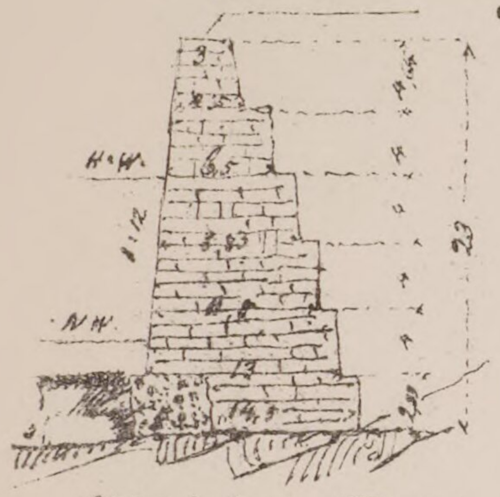
Tafel H



Fig. 2.
Der Anschnitt a kann wegen der Beschaffenheit des Bodens zu gefährlichen Rutschungen Veranlassung geben, daher entweder bis b abzutragen oder Linie so weit vom Hange zu verschieben, dass dieselbe nicht angeschnitten werde. Man kann dann Futtermauer anlegen oder die Dosirung d schütten, falls man den Bach w verlegen kann u.s.w.
Fig. 3.
Eine Verlegung der Bahnaxe nach der punktirten Linie ist aus anderen Gründen nicht thunlich: man hat also zwischen der Erdarbeit b nebst zugehörigem Terrainerwerbung, und der Futtermauer zu wählen
Fig. 4.
Bachverlegung und Erdarbeit E nebst Terrain-Erwerb, verglichen mit Futtermauer. Steigt das Terrain am anderen Ufer wie punktirt an, so ist Bachverlegung nicht möglich. Eventuell ist Verlegung der Linie nach der punktirten Axe auszuführen, wo durch aber an anderen Stellen die Arbeiten sich vergrößern können. vergl. Fig. 9.
Fig. 5.
Wegen des steilen Abhanges Schwierigkeit die Dammböschung E haltbar herzustellen, auch erhebliche Erdarbeiten.
Fig. 5a
Eine Gallerie kann event. statt Futtermauer angewendet werden.
Fig. 6
Um bei kostbarem Terrain an Grunderwerb zu sparen. Desgl. beim Durchgang durch Ortschaften
(... statt hohen Dammes ... Viaduct herzustellen.)
Fig. 7.
Ersparniss an Terrain und Vermeidung der Expropriation von Gebäuden
Fig. 8
Weg
Vermeidung der Expropriation von Gebäuden und der Verlegung von Wegen.
Sicherung des Fusses.
den leichten Boden auf der Flusssohle gehörig wegbaggern.
Fig. 11.
Sickercanäle unter dem Fuss der Mauer, bei quelligem Terrain. Zuweilen auch in der Bergwand mit Längsgefälle, und in gewissen Abständen unter der Mauer durchgeführt.
Fig. 12.
Lange Futtermauer und 2 Anschnitte, verglichen mit Damm und 2 Tunneln. Im letzten Falle Verbesserung des Alignements. Bei Fluss-Verlegung (punktirt) keine Futtermauer
Futtermauer
Dammböschung
Anschnitt
Tunnel
Fig. 9.
Fig. 1.
I
II
Fig. 13.
fehlerhafte Art der Hinterfüllung. Sie muss in horizontalen Schichten von 1 bis 2 Fuss Stärke geschehen, welche event. gerammt werden.
Fig. 14.
Vorsichtsmaassregeln wenn geneigte und schlüpfrige Schichten vorkommen.
Graben mit Thon gedichtet
Schichten
wasserführend
Fig. 17.
Große Absätze erzeugen beim Setzen der Füllung Risse, wohinein oft Wasser dringt und Rutschflächen erzeugt.
1/4 Anzug
Fig. 10. Verschiedene Fälle der Anwendung von Futtermauern.
g.
Die Abtreppungen in der Bergwand erhalten meistens Längengefälle zum Abführen des Quellwassers durch einzelne Quercanäle.
i.
h.
Quer Canal.
Fig. 18.
1 1/2 fache Anlage
Württembergische Eisenbahnen.
0 10 20 30 Fuss württemb.
Fig. 15.
hinten nicht weitere Fugen als vorne weil sonst sich ausbaucht.
Fig. 16.
Futtermauer nicht so mit Felsen verbinden, dass beim Setzen des Mauerwerks solche sich aufhängen können. Oder dann in schnell erhärtendem Mörtel mauern.
Fig. 19.
Württemberg. Eisenbahnen.
Die Breite für 1 Gleis beträgt in Schienen-Unterkante 16', für 2 Gleise 27'.
13' von Mitte zu Mitte Gleis bei 2 Gleisen
Boden
Futtermauer
verwitterbarer Felsen
0 5 10 15 20 30 Fuss württ.

Tafel I.

Fig. 1.



1423' lange Futter Mauer bei Binger-brück. Rhein-Nahe Bahn.

S.R. preuss. Material	9 ₰	16 sg
Fangdamm u. Wasserschöpfen	6 ₰	12 sg 6 ₰
Insgemein Baggermaschine etc.		19 sg 6 ₰
Summe S.R. à 144 cubf.	16 ₰	18 sg

Bis zum mittleren Wasserstand in 1 Vol. Theil Trass, 1 Kalk u. 1 Sand. Oben gewöhnlicher Bingener Wasserkalk.

Fundirung mit Betonfangdamm auf dem Felsen welcher 3 Fuss unter der Kiesschichte der Flusssohle.

Fig. 2.

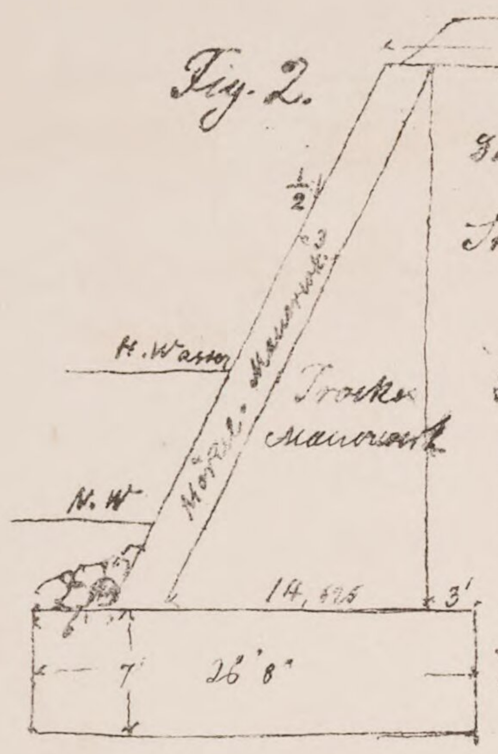
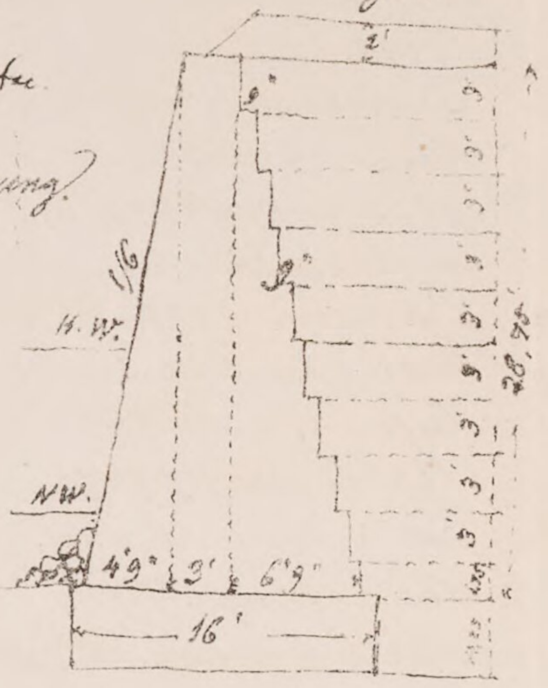


Fig. 3.



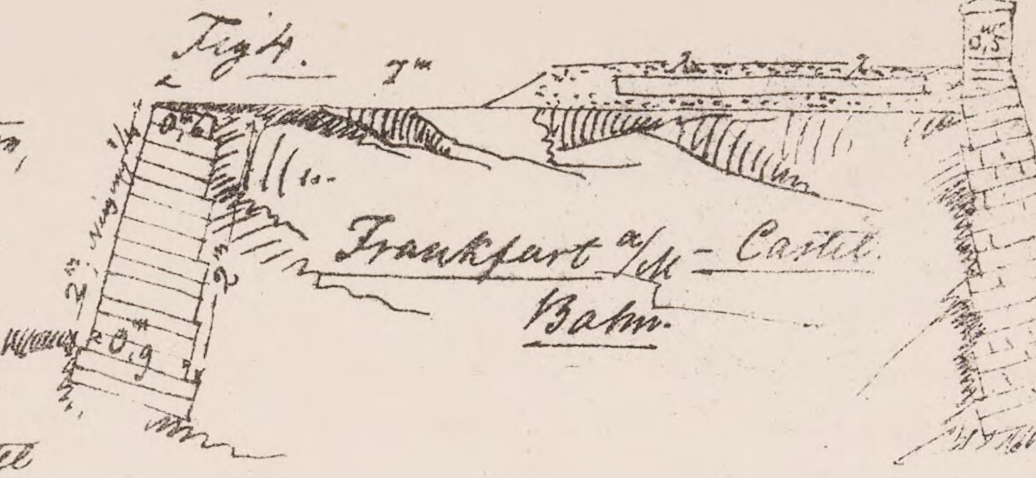
840 Fuss lange Futtermauer bei Bockelheim. Rhein-Nahe Bahn.

Fundirung unter Wasser, theils Beton, theils Mauerwerk in Mörtel, theils regelmässige Steinpackung in den Fundamentschichten.

Bei 1/6 – 1/2 füssiger Dossirung entweder ganz in Mörtel oder doch 3 Fuss starke Verkleidung in Mörtel. Bei 1/2 bis 3/4 füss. Dossirung ganz aus Steinpackung.

Steinpackung pro S.R. preuss 7 ₰.
Mörtelmauerwerk pr S.R. preuss 14 2/3 ₰.

Fig. 4.



französ. Profil nach Fontenay

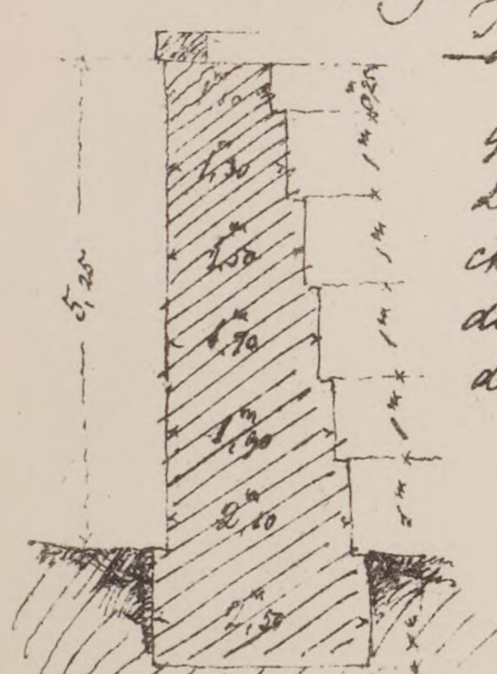
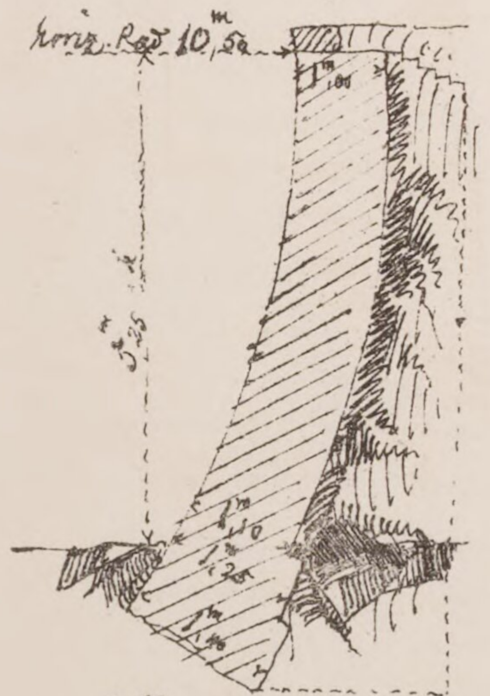


Fig. 5.

Typus der französ. Futtermauern. Gleichen den in Deutschland üblichen und haben durchschnittlich 1/3 der Höhe zur Stärke.

Fig. 6.



(Baker. Baukunde)

Typus der englischen Futter Mauern.

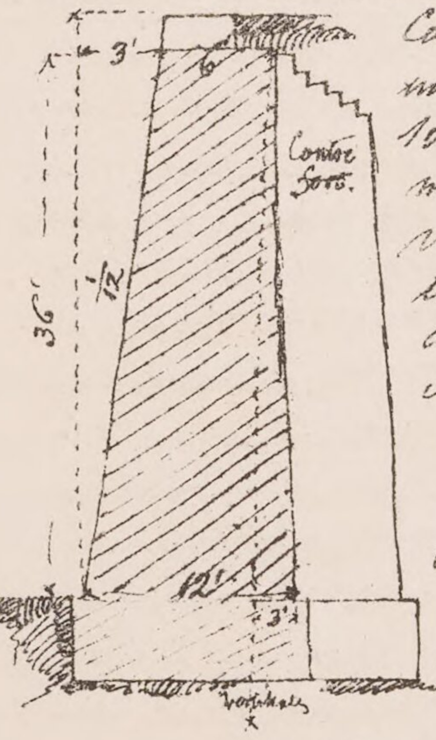
Mittlere Stärke 1/5 der Höhe, doch vom Hinterfüllungsboden abhängig; Radius in der Horizontalen durch die Oberkante gleich der doppelten Höhe. – Vortheilhaftes Profil, der Widerstands-linie sich anpassend. – In Abständen von 10–15 Fuss sind Strebepfeiler angebracht, deren Dimensionen in der Länge der Mauer meistens gleich der Mauerstärke, selten über 4 Fuss ist. In der Dimension normal zur Mauer, springen sie um die Mauerdicke oben zurück und sind mit der Hinterfläche vertikal. Schichten normal gegen die Aussenfläche.

Fig. 7.

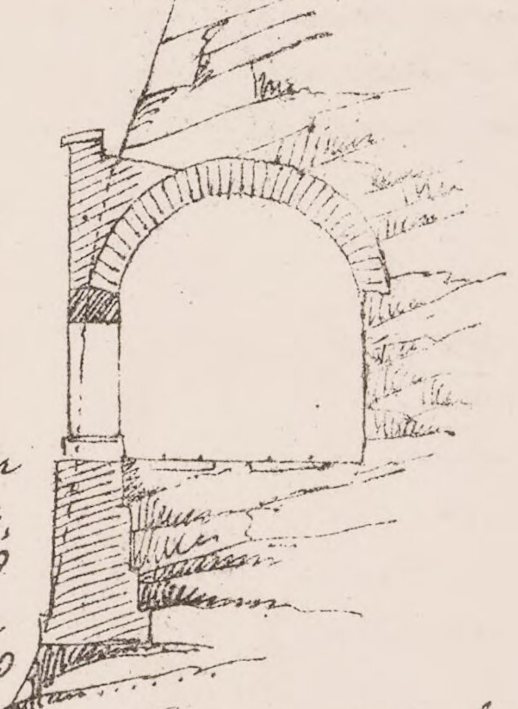


Fig. 8

Neuere Dock-Mauern in Liverpool.

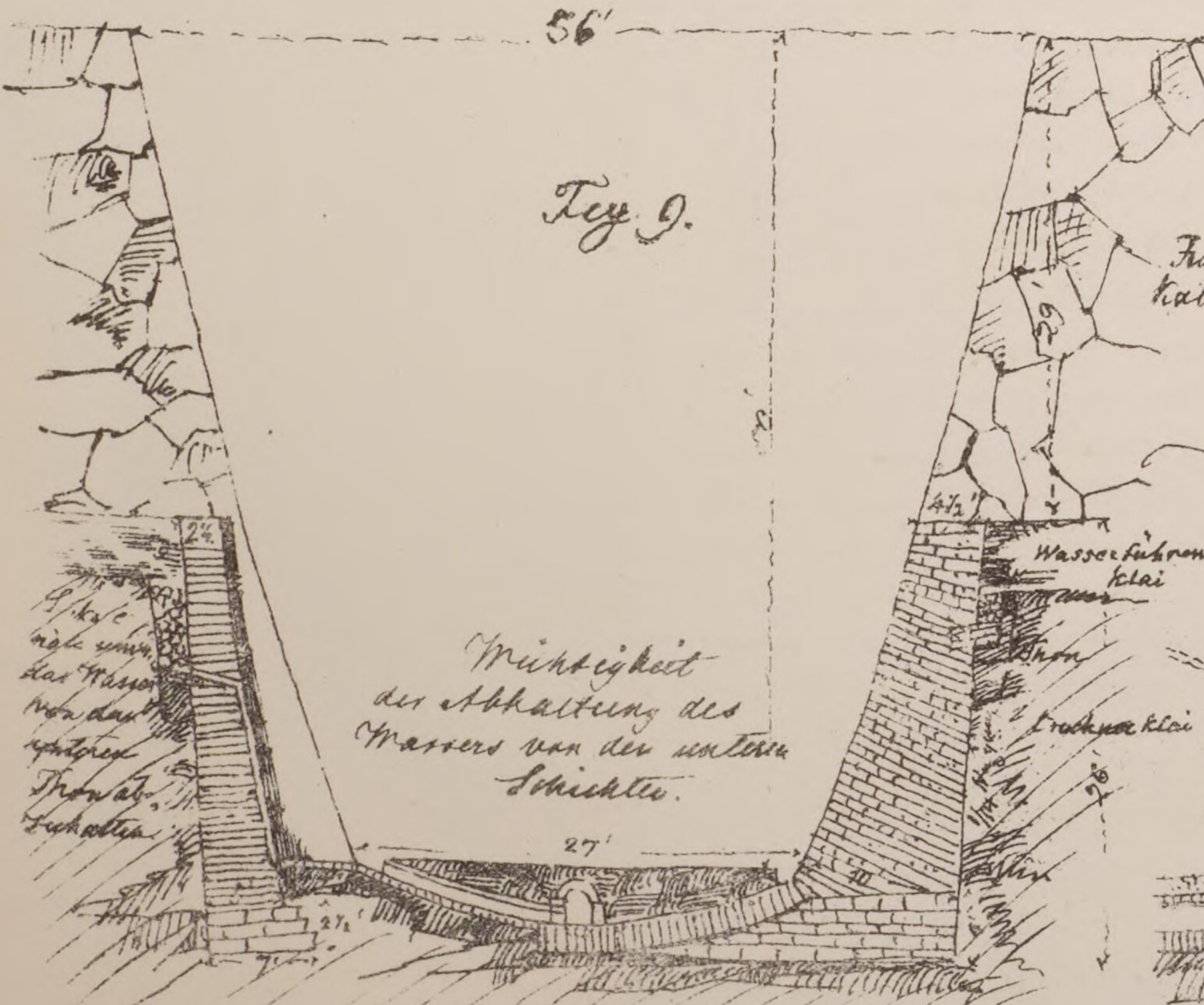


Contreforts 6 Fuss im Quadrat und in 10 Fuss Entfernung, mit der Haupt Mauer verbunden. Bei schlechtem Baugrund wird an Stärke zugegeben. Mauerwerk aus Sand Bruchstein, vorne mit Granit verblendet. (Meyer engl. Eisenb. Brücken Zeitschrift des hann. A u. I. Vereins 1862. pag 315.)



Semmering Bahn Gallerie

Fig 14.



Durchstich bei Bliswortle. London Birmingham Bahn

Brees. Railway practice I. pag 58. auch Hagens Wasserbau

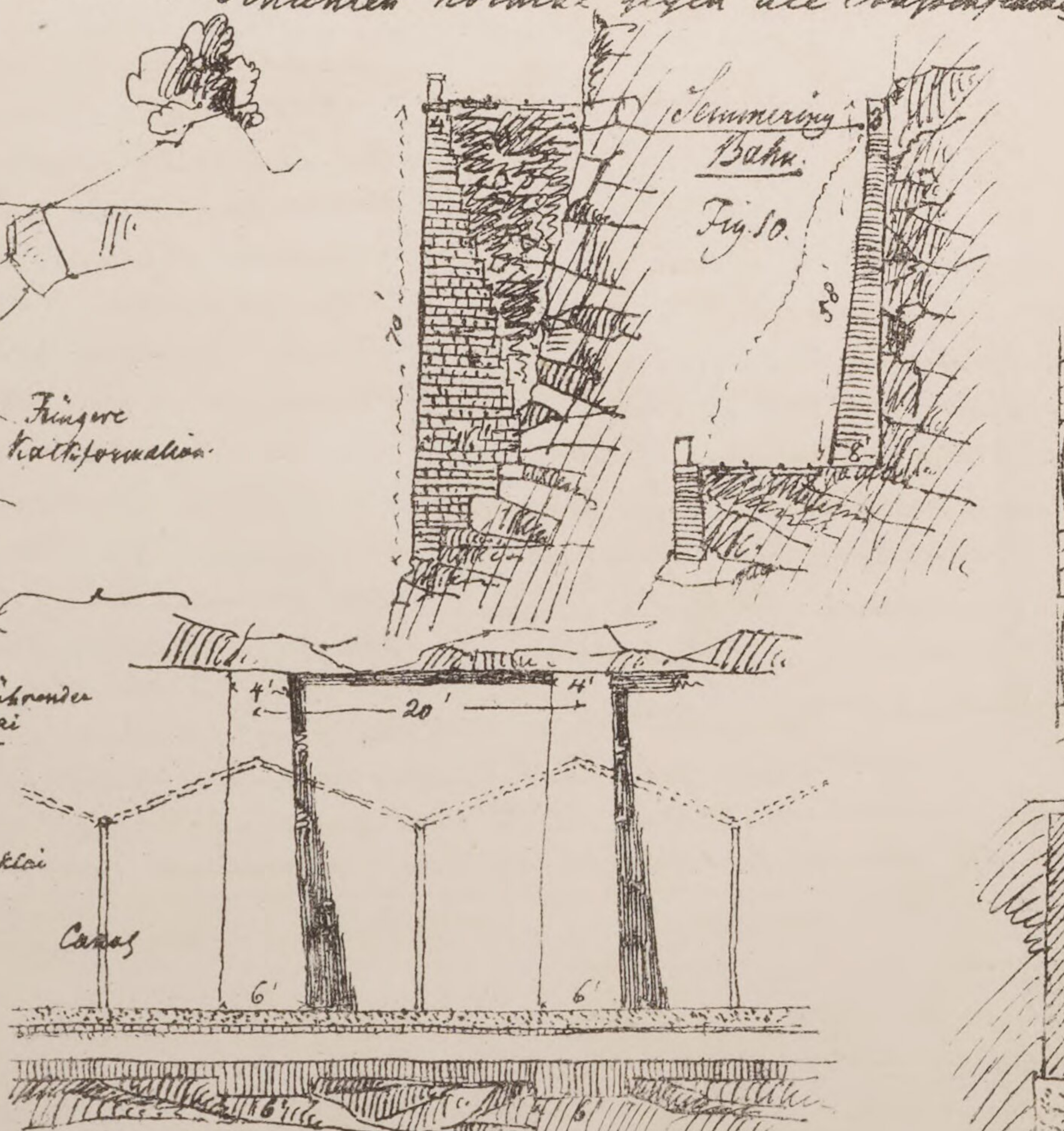


Fig. 11.



Englische Futtermauern aus Backstein (Becker, Baukunde)

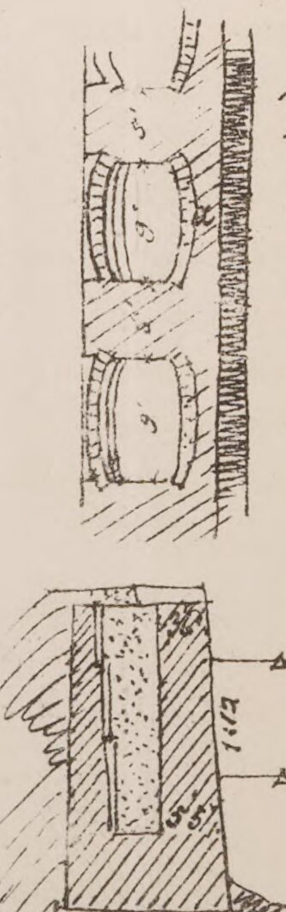
Bei Backstein Mauern genügt durchschnittlich 3/4 Stein Stärke (abwechselnd Läufer und Binder) Verkleidung von hartgebrannten Steinen (Klinkern), wobei man am Wasser zu dieser Verkleidung einen mehr hydraul. Mörtel als im Innern der Mauer zu nehmen pflegt. Im Innern genügen gewöhnliche Backsteine. Um die Abnahme der Stärke in Absätzen an der Hinterfläche zu erhalten, theilt man die ganze Höhe in so viel Theile plus eins, als halbe Backsteine in dem Unterschied zwischen oberer und unterer Stärke, ausschliesslich der Dossirung der Vorderfläche, enthalten sind.

Fig. 12.

Hohle Mauern

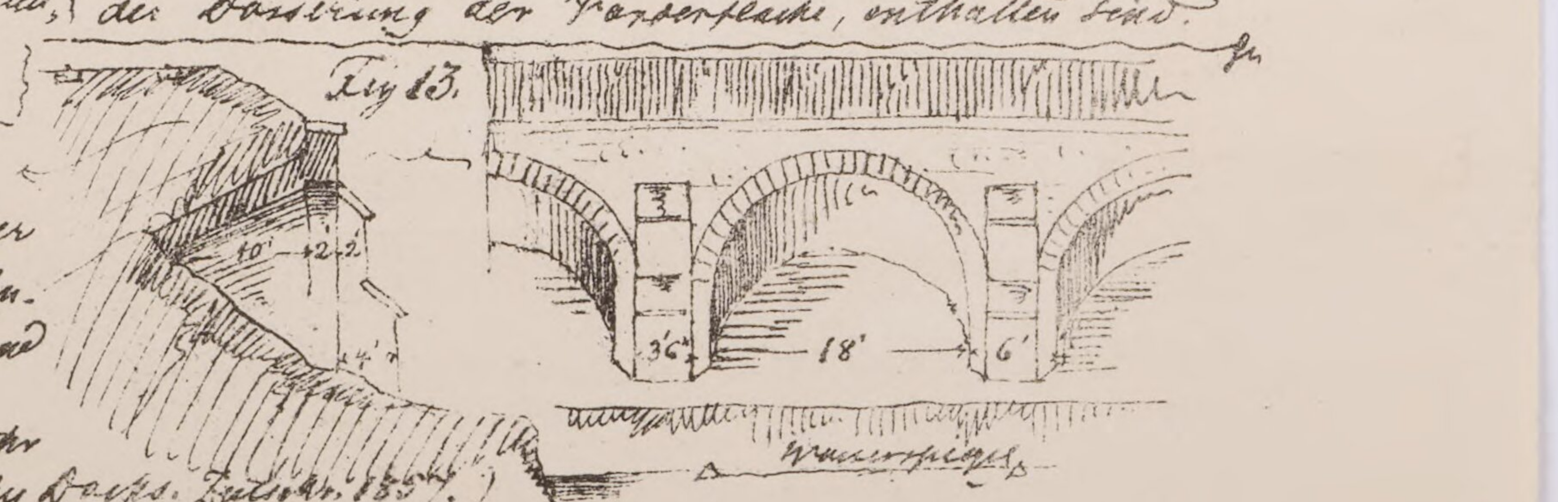
(Gestemünder Seehafen)

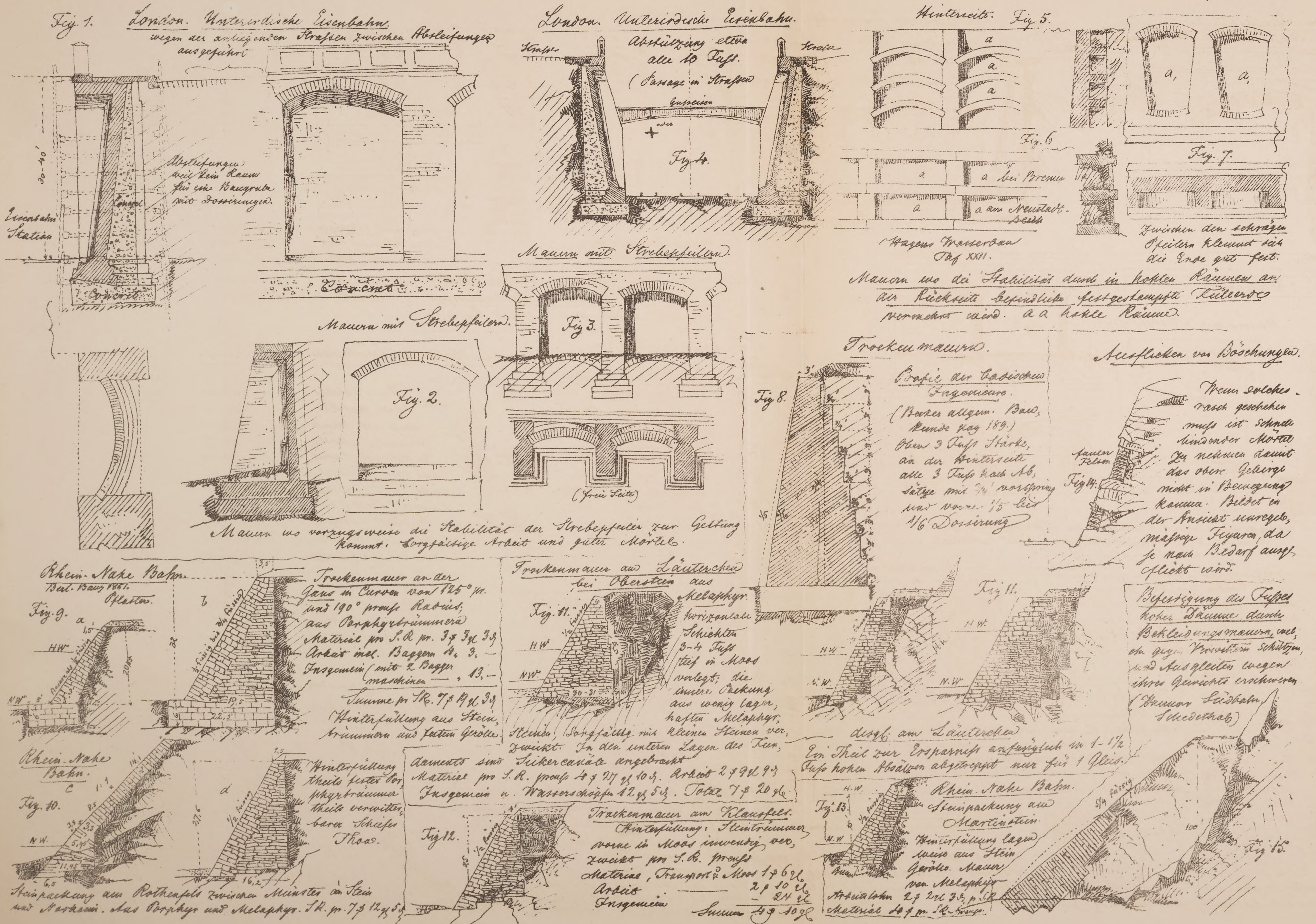
Die Höhlungen mit Mischung von 10 Theil Sand 1 Theil gewöhnl. fetten gelöschten Kalk und 1 Theil Trassmehl ausgefüllt. Wenn der vordere Theil der Mauer stark genug (3'6" oben) ist, kann das Gewölbe a auch wegbleiben. Die Füllung ist fast eben so schwer aber billiger als Mauerwerk.



Eigenthümliche Anordnung an der Gr. Western Bahn. Zwischen Bath und Bristol. (vergl. G. Meyer engl. Eisenb. Brücken. Zeitschr. d. h. A. u. I. V. 1862 pag 307 auch Gr. Grimsby Docks. Zeitschr. 1857.)

Fig 13.




Fig. 1. London. Unterirdische Eisenbahn.
wegen der anliegenden Straßen zwischen Absteifungen ausgeführt
30–40'
Absteifungen weil kein Raum für eine Baugrube mit Dossirungen.
Concret
Eisenbahn Station
Concret
Concret
London. Unterirdische Eisenbahn.
Straße
Abstützung etwa alle 10 Fuß.
(Passage in Straßen)
Gusseisen
oder
Fig. 4.
Straße
Mauern mit Strebepfeilern.
Fig 3.
Mauern mit Strebepfeilern.
Fig. 2.
(freie Seite)
Mauern wo vorzugsweise die Stabilität der Strebepfeiler zur Geltung kommt. Sorgfältige Arbeit und guter Mörtel.
Hinterseite. Fig. 5.
a
a
a
a,
a,
Fig. 6
a
a bei Bremen
a
a am Neustadt-Deich
Fig. 7.
Hagens Wasserbau Taf. XXII.
Zwischen den schrägen Pfeilern klemmt sich die Erde gut fest.
Mauern wo die Stabilität durch in hohlen Räumen an der Rückseite befindliche festgestampfte Kulterde vermehrt wird. a a hohle Räume.
Trockenmauern.
Fig 8.
3'
1/5
Profil der badischen Ingenieure.
(Becker allgem. Baukunde pag 189.)
Oben 3 Fuß Stärke, an der Hinterseite alle 3 Fuß nach Absätze mit 1/4' Vorsprung und vorne 1/5 bis 1/6 Dossirung
Ausflicken von Böschungen.
faulen Felsen
Fig 14.
Wenn solches rasch geschehen muß ist schnell bindender Mörtel zu nehmen damit das obere Gebirge nicht in Bewegung kommen. Bildet in der Ansicht unregelmäßige Figuren, da je nach Bedarf ausgeflickt wird.
Rhein-Nahe Bahn.
Berl. Bauz. 1861.
Pflaster.
Fig. 9.
a
1,5
HW
NW
b
32
19,5
22,5
Trockenmauer an der Gans in Curven von 125° pr. und 190° preuß. Radius; aus Porphyrtrümmern
Material pro S.R. pr. 3 ₰ 3 gl 3 ₰
Arbeit incl. Baggern 4, 3, –
Insgemein (mit 2 Baggermaschinen) , 13. –
Summe pr SR. 7 ₰ 19 gl 3 ₰
(Hinterfüllung aus Steintrümmern und festem Gerölle
Trockenmauer am Läuterchen bei Oberstein aus Melaphyr
Fig. 11.
HW
NW
30–31
horizontale Schichten 3–4 Fuß tief in Moos verlegt; die innere Packung aus wenig lagerhaften Melaphyr Steinen, sorgfältig mit kleinen Steinen verzwickt. In den unteren Lagen des Terrains sind Sickercanäle angebracht.
Material pro S.R. preuß 4 ₰ 27 gl 10 ₰. Arbeit 2 ₰ 9 gl 9 ₰
Insgemein u. Wasserschöpfen 12 gl 5 ₰. Total 7 ₰ 20 gl.
Fig 11.
H.W.
N.W.
dergl. am Läuterchen
Ein Theil zur Ersparniß anfänglich in 1–1½ Fuß hohen Absätzen abgetreppt nur für 1 Gleis.
Befestigung des Fußes hoher Dämme durch Bekleidungsmauern, welche gegen Verwittern schützen, und Ausgleiten wegen ihres Gewichts erschweren (Bremer Südbahn, Schiedethal)
Rhein-Nahe Bahn.
c
Fig. 10.
14,1
8,5
3,3
N.W.
5,95
11,45
6,5
d
27,6
½ füssig
16,2
Hinterfüllung theils fester Porphyrtrümmer theils verwitterbarer Schiefer Thon.
Steinpackung am Rothenfels zwischen Münster am Stein und Norheim. Aus Porphyr und Melaphyr. SR. pr. 7 ₰ 12 gl 5 ₰
Fig 12.
½ füssig
Trockenmauer am Klausfels.
Hinterfüllung: Steintrümmer vorne in Moos inwendig verzwickt pro S.R. preuß
Material, Transport u. Moos 1 ₰ 6 gl
Arbeit 2 ₰ 10 gl
Insgemein – 24 gl
Summe 4 ₰ 10 gl
Fig. 13.
H.W.
N.W.
Rhein-Nahe Bahn.
Steinpackung am Martinstein.
Hinterfüllung lagenweise aus Steingerölle. Mauer von Melaphyr
Arbeitslohn 2 ₰ 2 gl 3 ₰ p. S.R.
Material 10 ₰ pr. SR. Transp.
5/4 füssig
100
Fig 15.

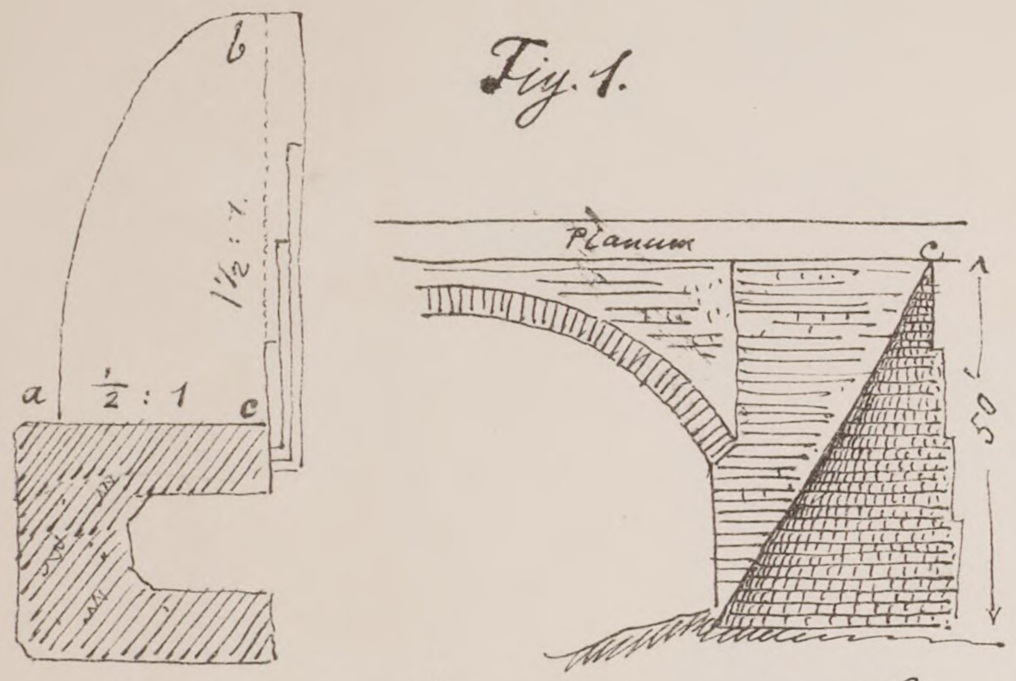


Fig. 1.

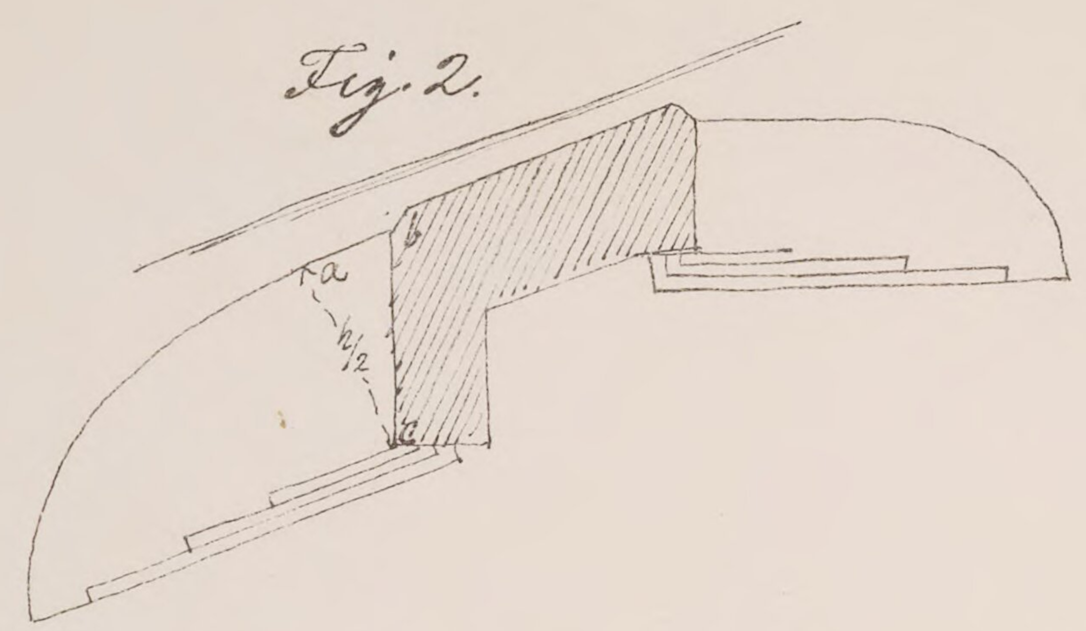


Fig. 2.

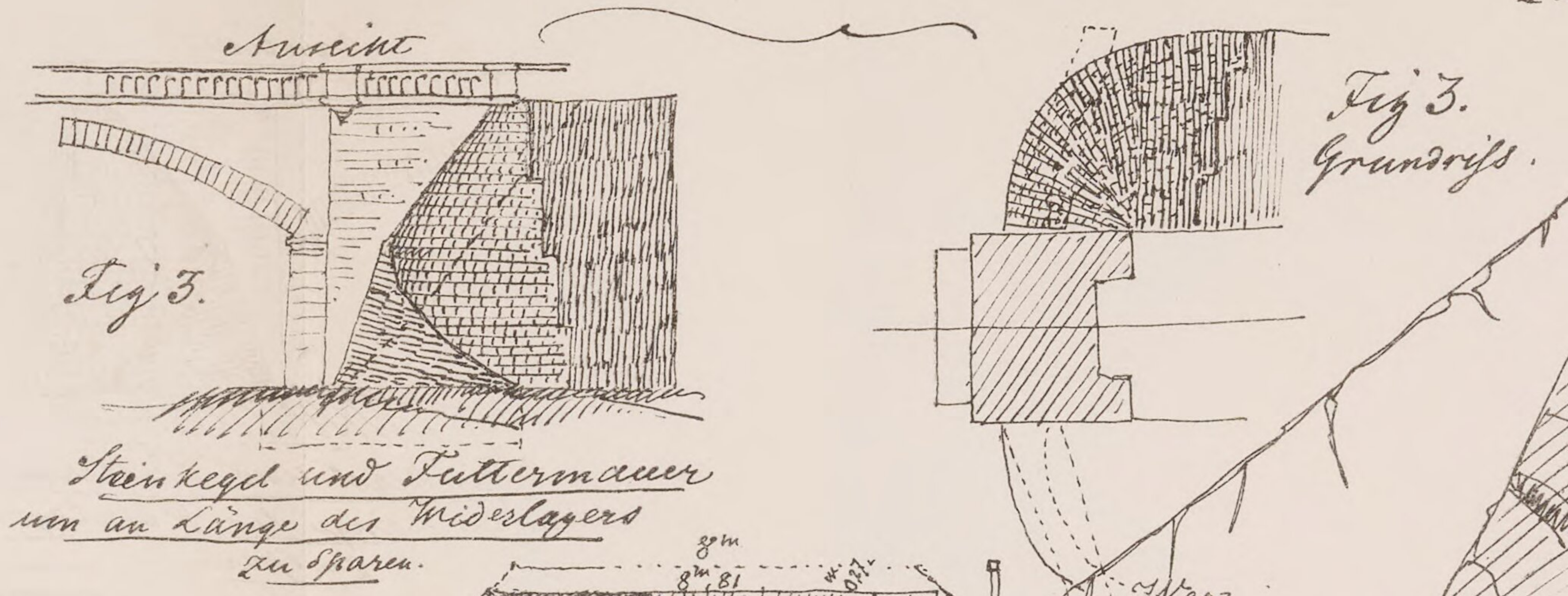
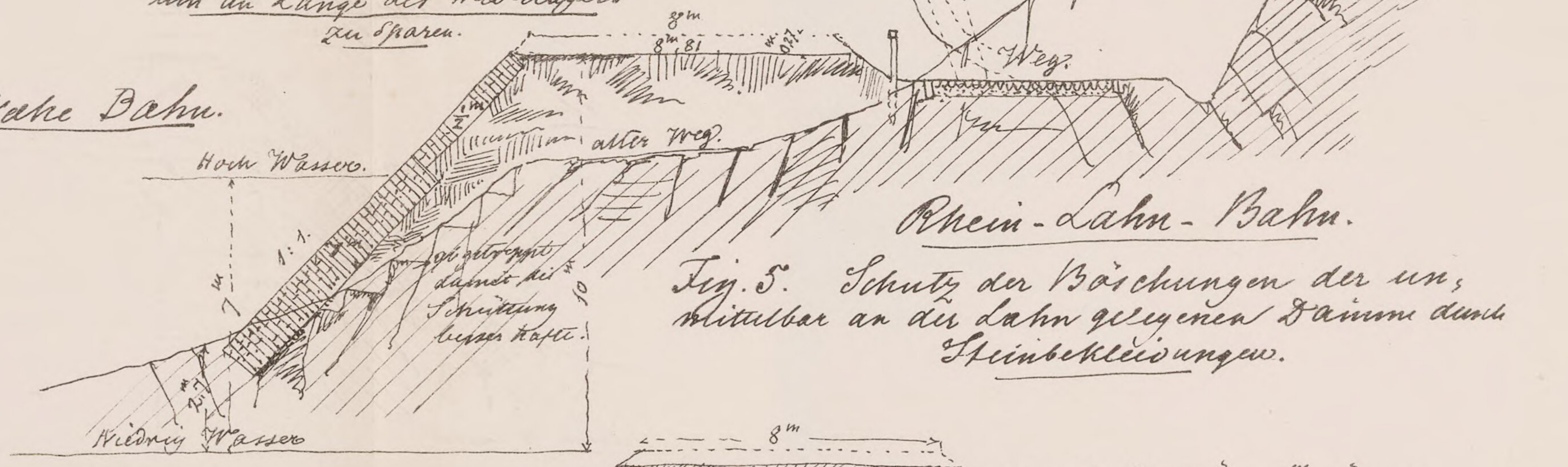


Fig. 3.

Steinkegel und Futtermauer um an Länge des Widerlagers zu sparen.

Fig. 3. Grundriss.

Anordnung von Steinkegeln bei den Brücken der Rhein Nahe Bahn.



Rhein-Lahn-Bahn.

Fig. 5. Schutz der Böschungen der unmittelbar an der Lahn gelegenen Dämme durch Steinbekleidungen.

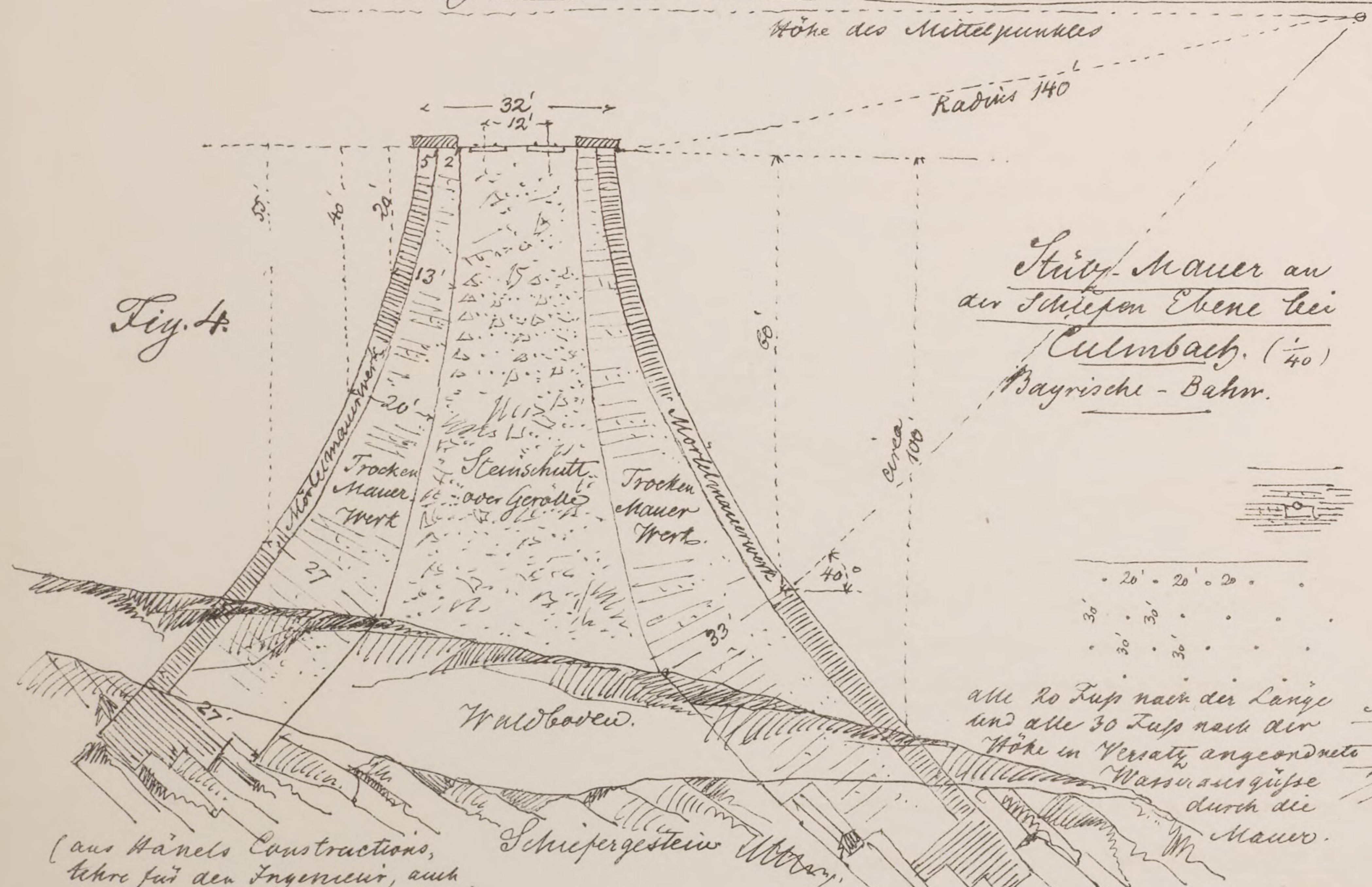


Fig. 4.

Stütz-Mauer an der Schiefen Ebene bei Culmbach. (1/40) Bayrische-Bahn.

alle 20 Fuss nach der Länge und alle 30 Fuss nach der Höhe in Versatz angeordnete Wasserausgüsse durch die Mauer.

(aus Hänels Constructions-Lehre für den Ingenieur, auch Försters Bauzeitung 1851).

Zur Ersparung an Material mit concaven Böschungen.

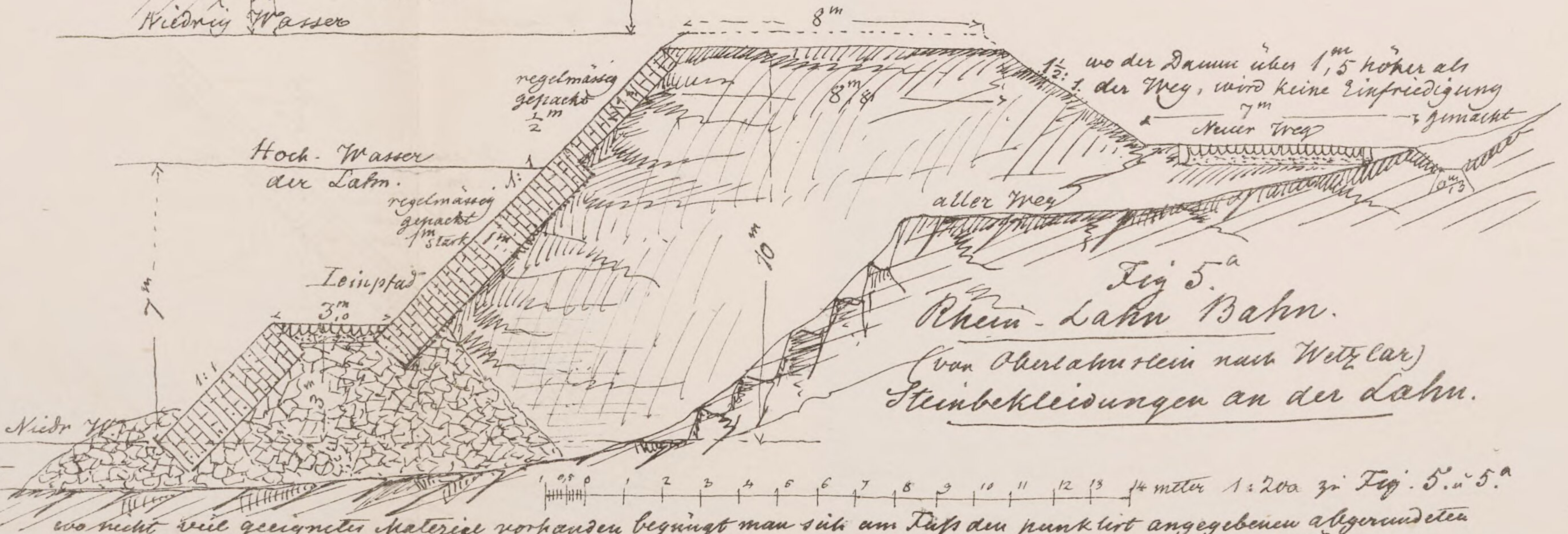


Fig. 5.a Rhein-Lahn Bahn. (von Oberlahnstein nach Wetzlar) Steinbekleidungen an der Lahn.

wo nicht viel geeigneter Material vorhanden begnügt man sich am Fuss den punktirt angegebenen abgerundeten Theil zu schütten.

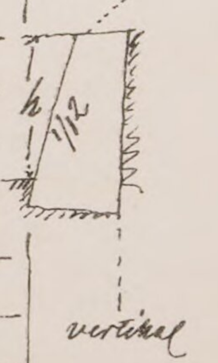
Tabelle II der Stütz- und Futtermauern in Mörtel auf der Schweizerischen Centralbahn.

Höhe h in Fuss.	A Stützmauern Breite a in Fussen. oben	unten	B. Futtermauern gewöhnliche Breite a in Fussen oben	unten	C. Verstärkte Futtermauern a Breite Fuss oben	unten
3	1,75	2,25	1,25	1,75	1,50	2,00
4	1,90	2,57	1,40	2,07	1,75	2,42
6	2,25	3,25	1,75	2,75	2,25	3,25
8	2,75	4,08	2,00	3,33	2,50	3,83
10	3,15	4,82	2,30	3,97	3,00	4,67
12	3,50	5,50	2,75	4,75	3,40	5,40
14	3,80	6,13	3,10	5,43	3,80	6,13
16	4,30	6,97	3,50	6,17	4,20	6,87
18	5,00	8,00	4,00	7,00	4,60	7,60
20	5,30	8,63	4,50	7,83	5,00	8,33
22	5,75	9,42	4,90	8,57	5,40	9,07
24	6,25	10,25	5,25	9,25	5,80	9,80
25	6,50	10,67	5,40	9,57	6,00	10,17

Tabelle I der Stütz u. Futtermauern an der westphalischen Bahn

Höhe Fuss	Breite oben Fuss.	unten
6	1,684	2,183
8	2,245	2,911
10	2,806	3,639
12	3,367	4,367
14	3,928	5,095
16	4,490	5,812
18	5,051	6,550
20	5,612	7,278
24	6,734	8,734
30	8,418	10,917
40	11,224	14,556
50	14,030	18,195
60	16,836	21,834

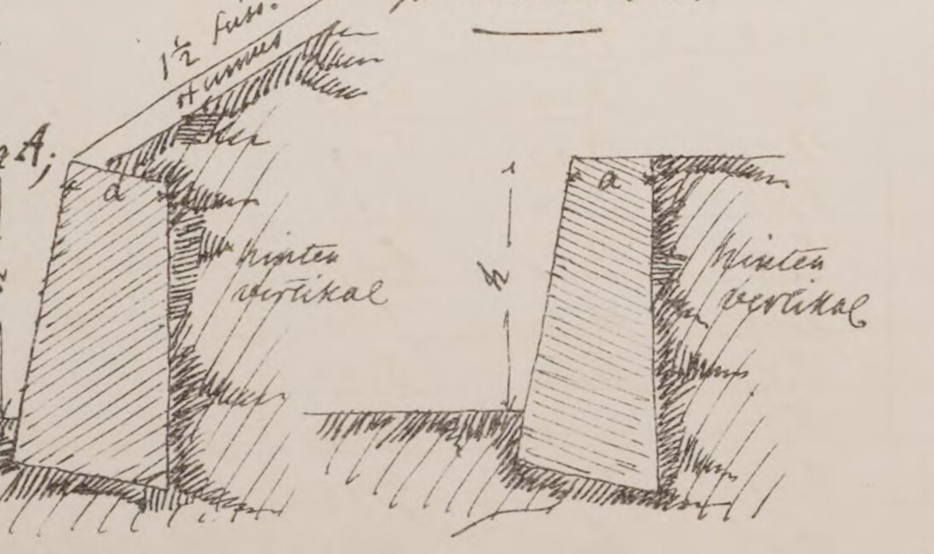
westphal. Mauer.



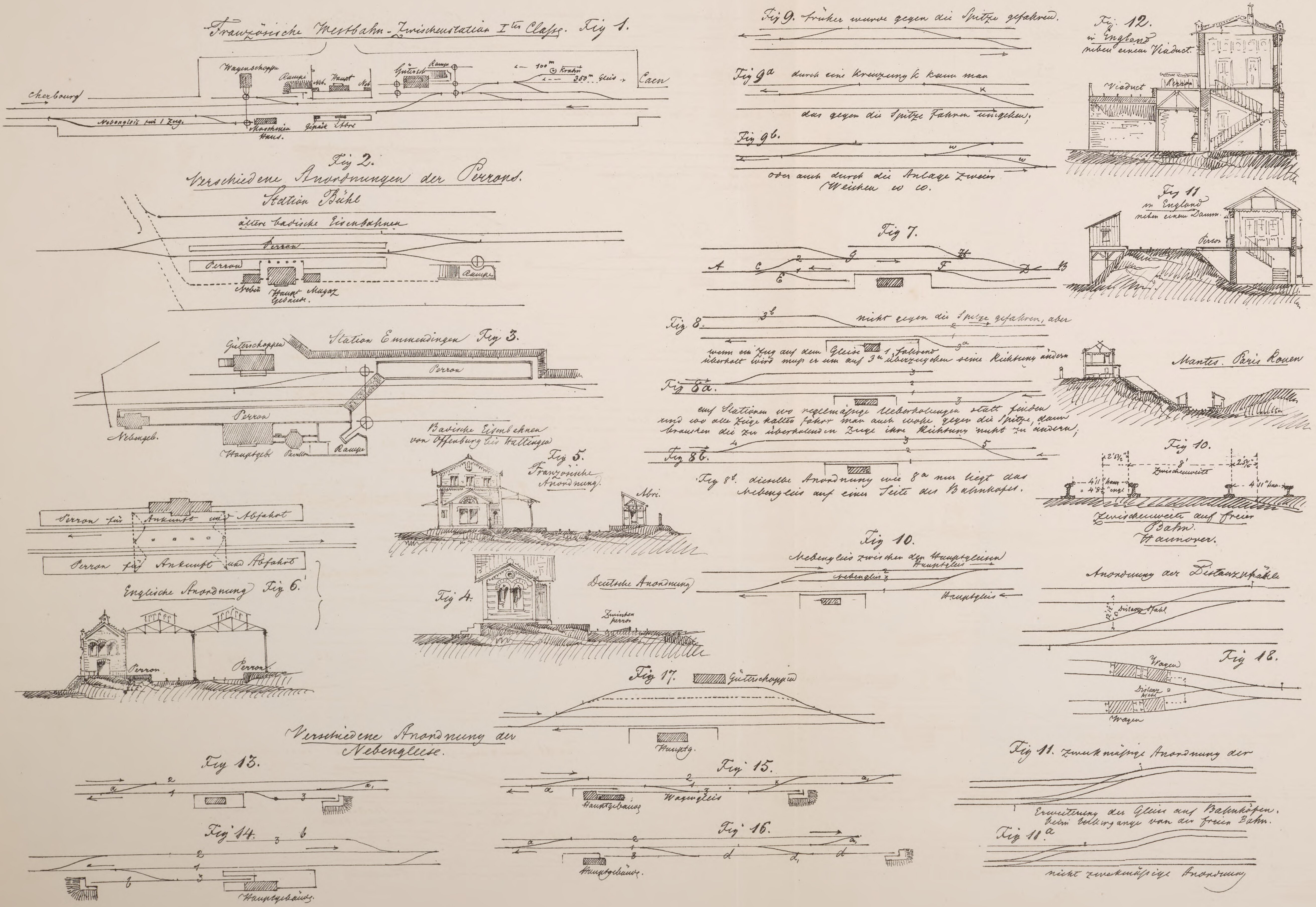
Dieselben Dimensionen wie in Tafel II haben die würtembergischen Futtermauern und Stützmauern an Eisenbahnen, nur erhalten sie, (während die in Tabelle II. mit 1/6 vorne geböscht sind), 1/6 bis 1/10 Dossirung bei Mörtelmauerwerk und bei Trockenmauerwerk 1/5 Dossirung. Dabei ist ein Terrain vorausgesetzt welches bei Einschnitten 1 füssige, und bei Dämmen 1½ füssige Böschung erfordert.

Für grössere Höhen als in Tabelle II gibt die Formel
$a = 0,27h$
für die Stützmauer A;
und $a = 0,223h$
für die Futter-Mauer B.

A Stütz-Mauer. B. Futter-Mauer. zu Tabelle II.

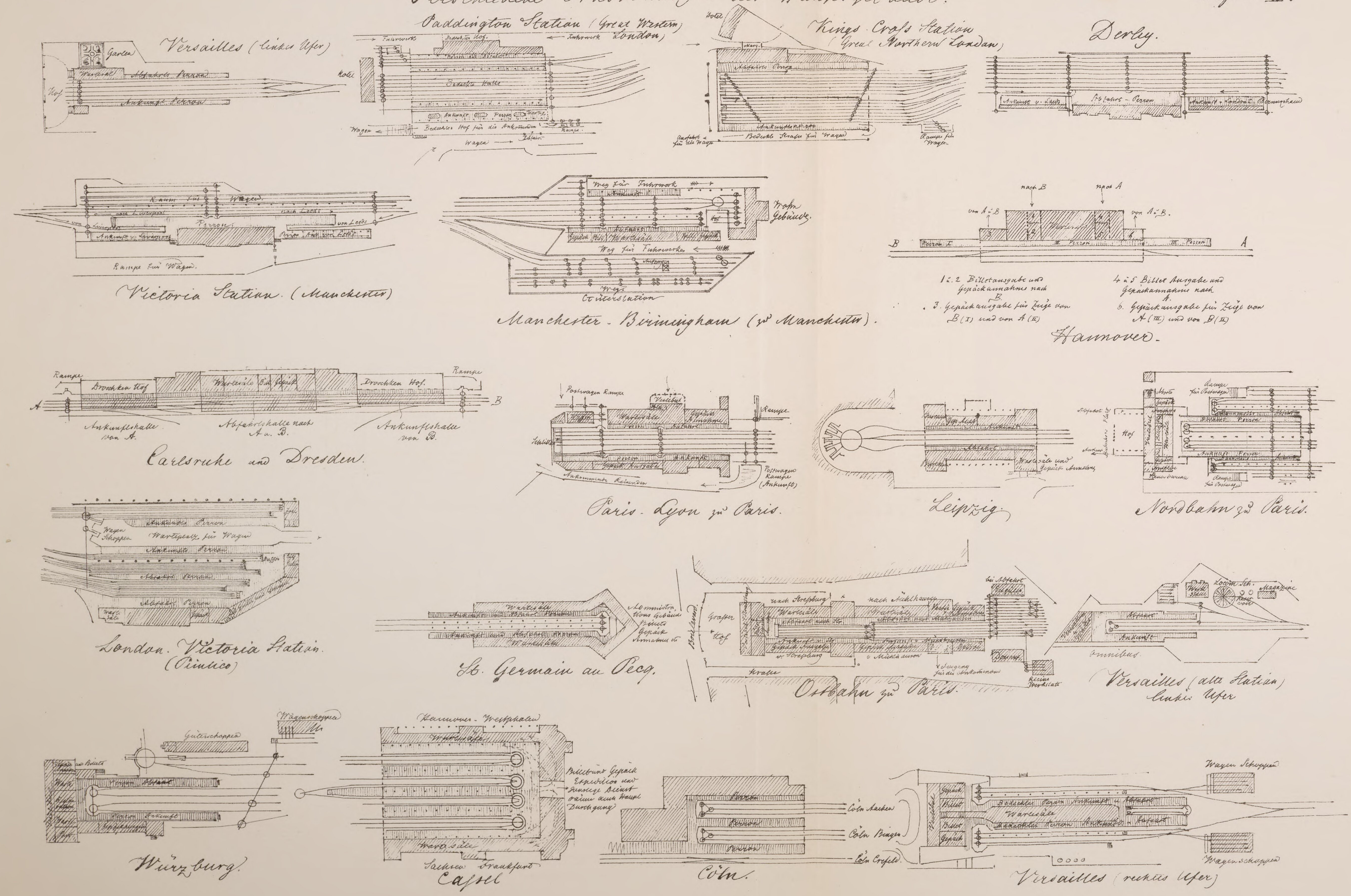


Tafel N_{I}

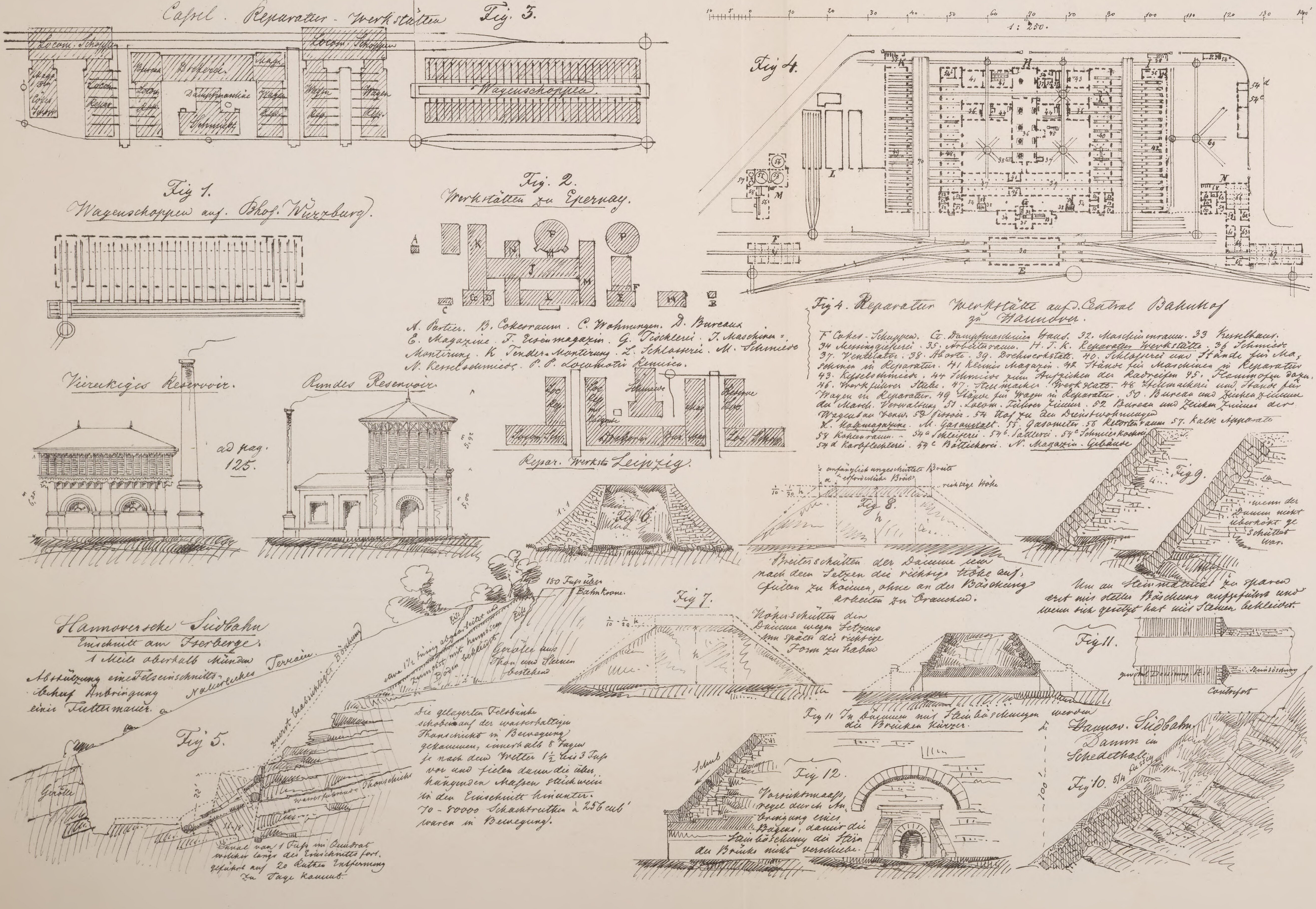

Französische Westbahn-Zwischenstation Iter Classe. Fig 1.
Cherbourg
Caen
Wagenschoppen
Rampe
Haupt
Gütersch.
Rampe
Nebengleis für 1 Zug.
Maschinen Haus.
Gepäck
Abri
Fig 2.
Verschiedene Anordnungen der Perrons.
Station Bühl
ältere badische Eisenbahnen
Perron
Perron
Haupt Gebäude.
Magaz
Rampe
Station Emmendingen Fig 3.
Güterschoppen
Perron
Perron
Nebengeb.
Hauptgeb
Rampe
Badische Eisenbahnen von Offenburg bis Haltingen
Fig 5.
Französische Anordnung.
Abri.
Perron für Ankunft und Abfahrt
Perron für Ankunft und Abfahrt
Englische Anordnung Fig 6.
Perron.
Perron
Fig 4.
Deutsche Anordnung
Zwischen perron
Fig 9. früher wurde gegen die Spitze gefahren.
Fig 9a durch eine Kreuzung k kann man
das gegen die Spitze Fahren umgehen,
Fig 9b.
oder auch durch die Anlage zweier Weichen w w.
Fig 12.
in England neben einem Viaduct.
Viaduct
Perron
Fig 11
in England neben einem Damm.
Perron
Fig 7.
A
C
E
G
F
H
D
B
Fig 8.
nicht gegen die Spitze gefahren, aber
wenn ein Zug auf dem Gleise 1 fahrend überholt wird muß er um auf 3a überzugehen seine Richtung ändern
Mantes. Paris Rouen
Fig 8a.
auf Stationen wo regelmäßige Ueberholungen statt finden und wo alle Züge halten fahr man auch wohl gegen die Spitze, dann brauchen die zu überholenden Züge ihre Richtung nicht zu ändern;
Fig 8b.
Fig 8b. dieselbe Anordnung wie 8a nur liegt das Nebengleis auf einer Seite des Bahnhofes.
Fig 10.
8'
Zwischenweite
Zwischenweite auf freier Bahn.
Hannover.
Fig 10.
Nebengleis zwischen den Hauptgleisen
Hauptgleis
Nebengleis
Hauptgleis
Anordnung der Distanzpfähle
Distanzpfahl
Fig 18.
Wagen
Distanz Pfahl
Wagen
Fig 17.
Güterschoppen
Hauptg.
Verschiedene Anordnung der Nebengleese.
Fig 13.
Fig 14.
Hauptgebäude.
Fig 15.
Hauptgebäude
Wagengleis
Fig 16.
Hauptgebäude.
Fig 11. zweckmäßige Anordnung der
Erweiterung der Gleise auf Bahnhöfen beim Uebergange von der freien Bahn.
Fig 11a
nicht zweckmäßige Anordnung

Verschiedene Anordnungen der Hauptgebäude.

Taf. No II.



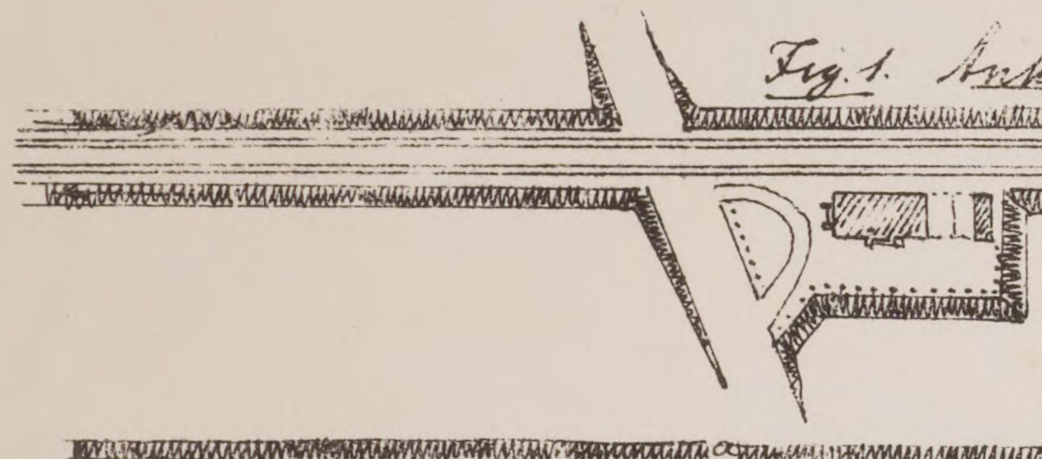
Tafel N. III.


Cassel. Reparatur-Werkstätten Fig. 3.
Locom. Schoppen
Locom. Schoppen
Bureau
Drosserei
Dampfmaschine
Schmiede
Wagen Rep.
Wagenschoppen
Fig 1.
Wagenschoppen auf. Bhof. Würzburg.
Fig. 2.
Werkstätten zu Epernay.
A. Portier. B. Cokerraum. C. Wohnungen. D. Bureaux
E. Magazine. F. Eisenmagazin. G. Tischlerei. J. Maschinen-
Montirung. K Tender-Montirung. L. Schlosserei. M. Schmiede
N. Kesselschmiede. P. P. Locomotiv Remisen.
Repar. Werkstt. Leipzig.
Viereckiges Reservoir.
Rundes Reservoir.
ad pag. 125.
1 : 250.
Fig 4.
Fig 4. Reparatur Werkstätte auf d. Central Bahnhof zu Hannover.
F Cokes-Schuppen. G. Dampfmaschinen Haus. 32. Maschinenraum. 33 Kesselhaus.
34 Messinggiesserei. 35. Arbeiterraum. H. J. K. Reparatur Werkstätte. 36 Schmiede
37. Ventilator. 38. Aborte. 39. Drehwerkstatt. 40. Schlosserei und Stände für Maschinen in Reparatur. 41 Kleines Magazin. 42 Stände für Maschinen in Reparatur
43. Kesselschmiede. 44 Schmiede zum Aufziehen der Radreifen 45. Flammofen dazu.
46. Werkführer Stube. 47. Stellmacher Werkstatt. 48 Stellmacherei und Stände für Wagen in Reparatur. 49 Stände für Wagen in Reparatur. 50. Bureau und Zeichen Zimmer der Masch. Verwaltung 51. Locom. Führer Zimmer. 52 Bureau und Zeichen Zimmer der Wagenbau Verw. 53 Pissoir. 54 Hof zu den Dienstwohnungen
L. Holzmagazine. M. Gasanstalt. 55. Gasometer. 56 Retortenraum 57. Kalk Apparate
58 Kohlenraum. 54a Schleiferei. 54b. Sattlerei. 54c Schmierkocherei
54d Korbflechterei. 54e Böttcherei. N. Magazin-Gebäude
Fig 6.
anfänglich angeschüttete Breite
erforderliche Breite
richtige Höhe
Fig 8.
Breiterschütten der Dämme um nach dem Setzen die richtige Höhe aufschütten zu können, ohne an der Böschung arbeiten zu brauchen.
Fig 9.
wenn der Damm nicht überhöht geschüttet war.
Um an Steinmaterial zu sparen erst mit steiler Böschung aufgeführt und wenn sich gesetzt hat mit Steinen bekleidet.
Hannoversche Südbahn
Einschnitt am Iserberge.
1 Meile oberhalb Münden
Abstützung eines Felseinschnitts behuf Anbringung einer Futtermauer.
Natürliches Terrain.
zuerst beabsichtigte Böschung
etwa 1½ füssig abgearbeitet und zumeist mit humosem Boden bekleidet
Riss
Riss
180 Fuss über Bahnkrone.
Gerölle aus Thon und Steinen bestehend
Fig 5.
Gerölle
wasserführende Thonschicht
Canal von 1 Fuss im Quadrat welcher längs des Einschnitts fort geführt auf 20 Ruthen Entfernung zu Tage kommt.
Die gelagerten Felsbänke schoben auf der wasserhaltigen Thonschicht in Bewegung gekommen, innerhalb 8 Tagen je nach dem Wetter 1½ bis 3 Fuss vor und fielen dann die überhängenden Massen stückweis in den Einschnitt hinunter. 70 - 80000 Schachtruthen à 256 cub' waren in Bewegung.
Fig 7.
Höherschütten der Dämme wegen Setzens um später die richtige Form zu haben
Fig 11.
gewöhnl. Dossirung
Steinböschung
Contrefort
Fig 11 In Dämmen mit Steinböschungen werden die Brücken kürzer.
Fig 12.
Schub
Vorsichtsmaaßregel durch Anbringung eines Bogens, damit die Steinböschung die Flügel der Brücke nicht verschiebe.
Hannov. Südbahn.
Damm im Schedethale.
Fig 10.
5/4 füssig
100'

Anordnung der Gleise auf Bahnhöfen.

Tafel O.

Fig. 1. Anhaltestelle nur für Personenverkehr



ohne Weiche und Nebengleis.

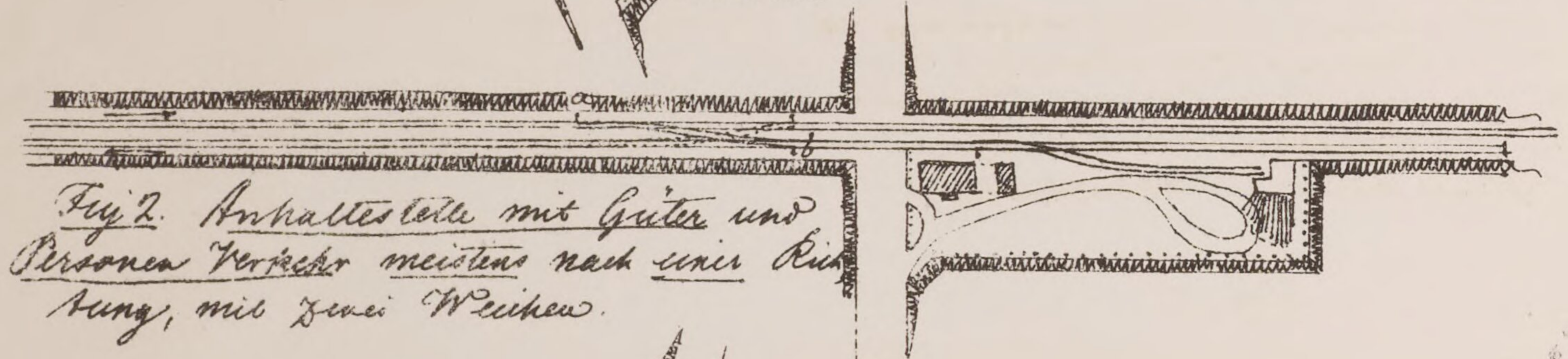


Fig. 2. Anhaltestelle mit Güter und Personen Verkehr meistens nach einer Richtung, mit zwei Weichen.

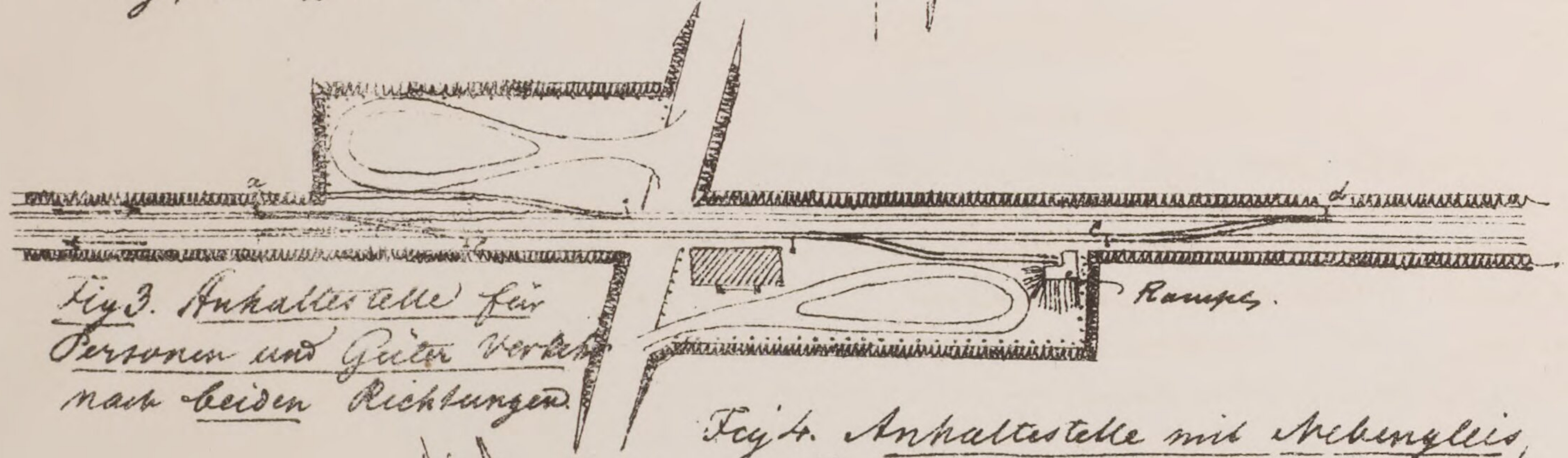


Fig. 3. Anhaltestelle für Personen und Güter Verkehr nach beiden Richtungen.

Fig. 4. Anhaltestelle mit Nebengleis, durch zwei Weichen mit dem Hauptgleise verbunden, event. mit Lagerraum. Für etwas stärkeren Güterverkehr als in Fig 3, wo Wagen durch die Locomotive aus Nebengleis geholt werden können.

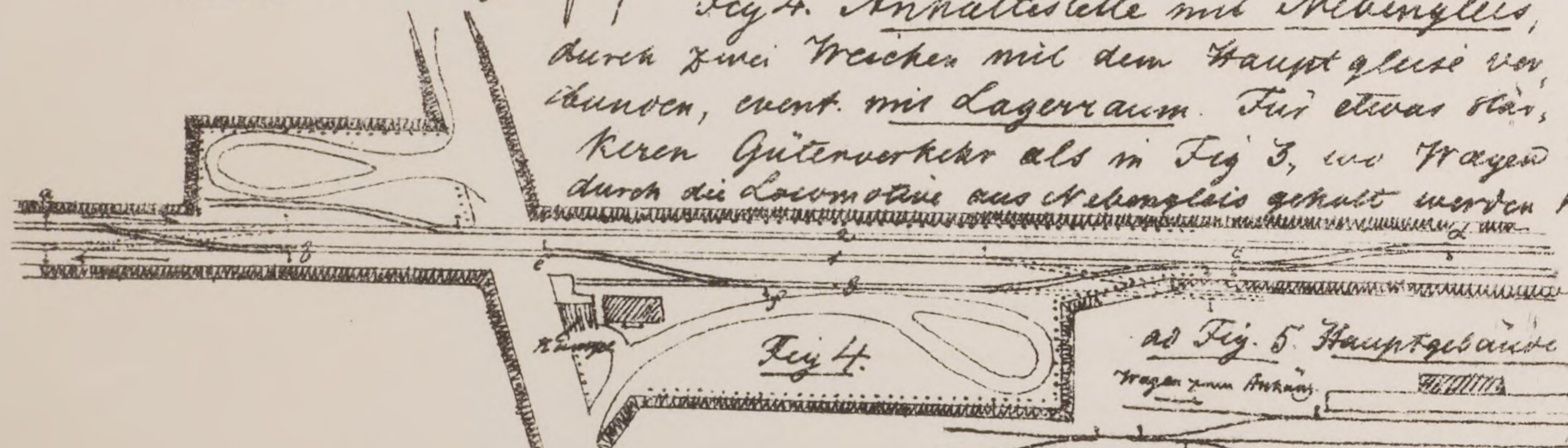


Fig 4.

ad Fig. 5. Hauptgebäude am Nebengleis.

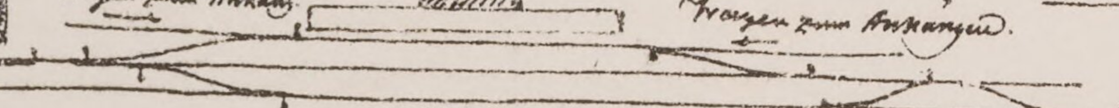
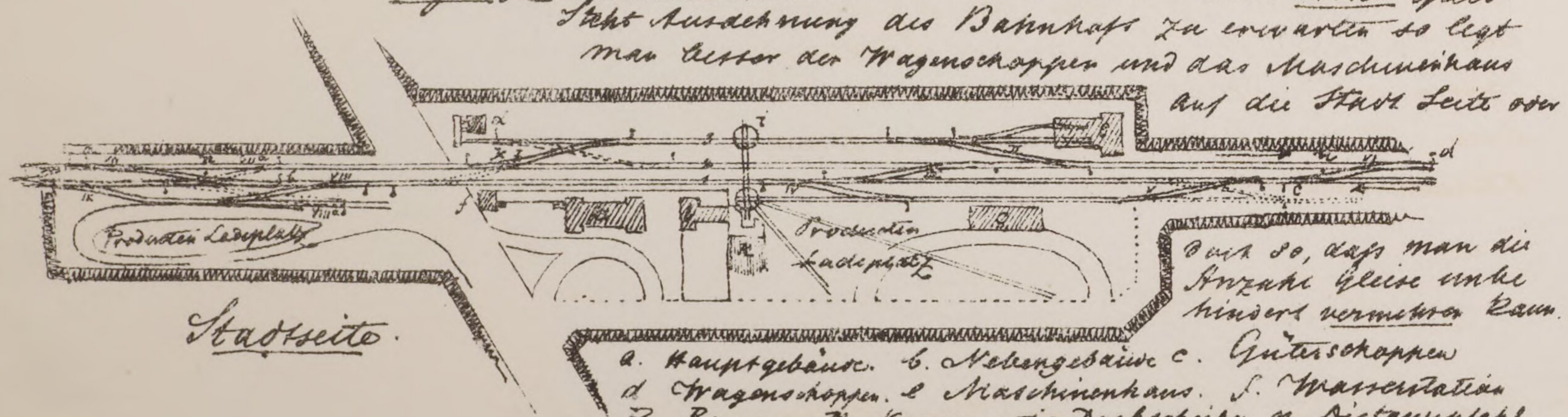


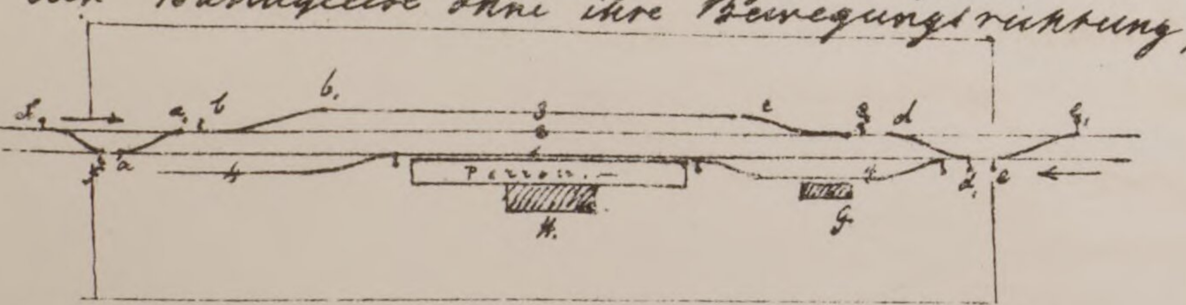
Fig 5. Zwischen Station mit mindestens einem dritten Gleis. Steht Ausdehnung des Bahnhofs zu erwarten so legt man besser der Wagenschoppen und das Maschinenhaus auf die Stadt Seite oder doch so, daß man die Anzahl Gleise unbehindert vermehren kann.



Stadtseite.

a. Hauptgebäude. b. Nebengebäude c. Güterschoppen
d. Wagenschoppen. e. Maschinenhaus. f. Wasserstation
R Rampe K. Kreuzung u. Drehscheiben n. Distanzpfahl

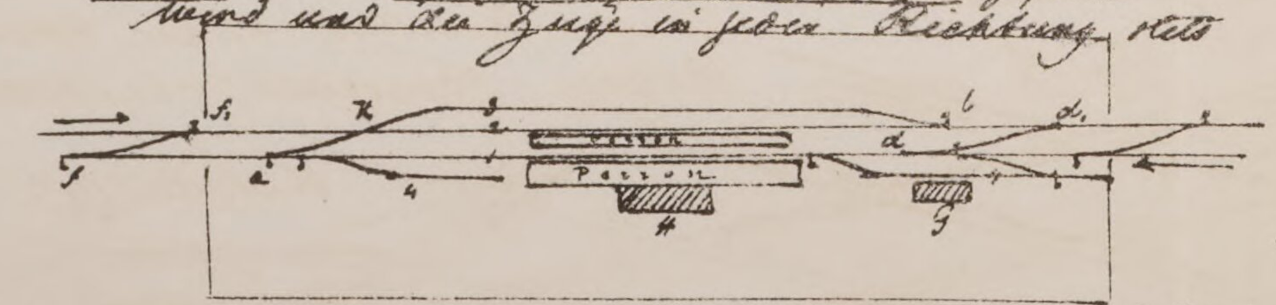
Fig 5ᵃ. Anordnung wo gegen die Spitze gefahren wird und Züge jeder Richtung von jedem der beiden Bahngleise ohne ihre Bewegungsrichtung zu



ändern, auf jedes der 3 Hauptgleise übergehen können.

Fig 5ᵇ.

Veränderte Anordnung (von Fig 5ᵃ) wo nicht mehr gegen die Weichenspitzen gefahren wird und die Züge in jeder Richtung stets



auf demselben Gleise bleiben, weshalb ein Zwischen-Perron erforderlich wird.

Fig. 6 bis Fig. 10. Anordnung der Gleise bei Kopfstationen.

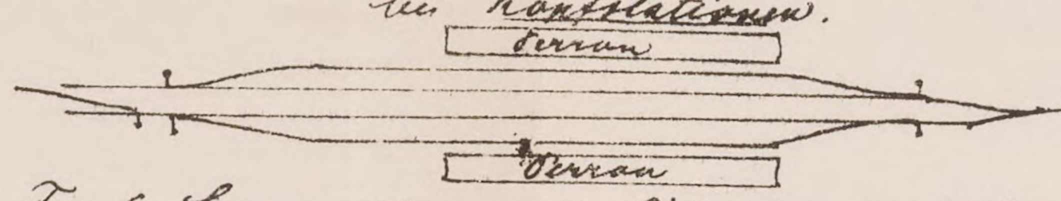
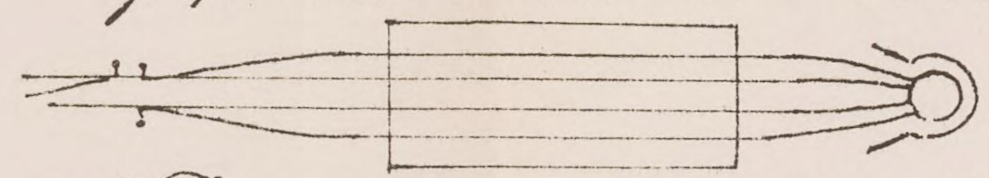


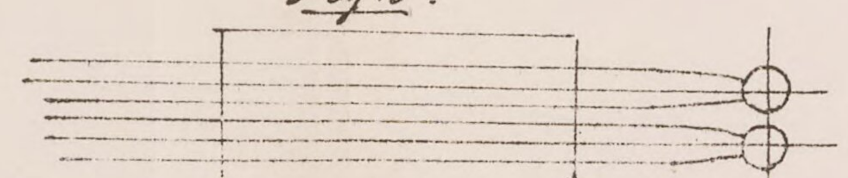
Fig. 6. Locomotiven mit Weichen auf das Rücklaufgleis. Am bequemsten aber viel Länge erfordernd.

Fig. 7. Durch Drehen von Locomotive



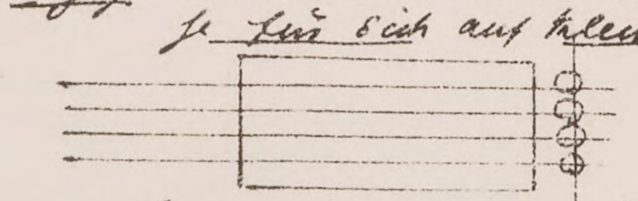
und Tender auf einer großen Drehscheibe.

Fig. 8.



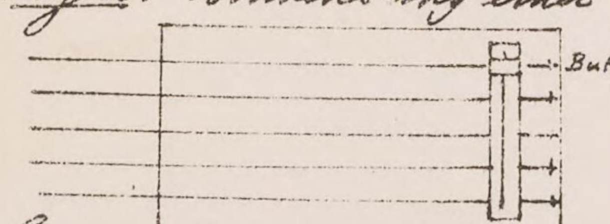
Zwei große Drehscheiben

Fig 9. Locomotive und Tender je für sich auf kleinen



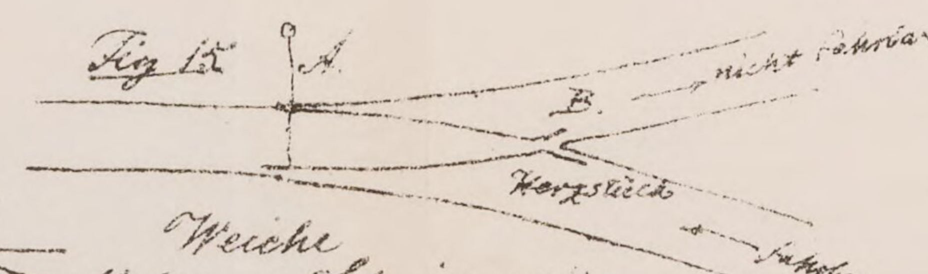
Drehscheiben gedreht. Sehr unbequem u. zeitraubend.

Fig 10. Anwendung einer



Schiebebühne. Schwierige Bewegung.

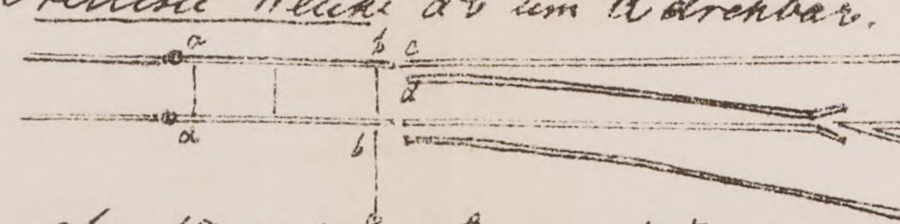
Fig 15.



Weiche theilt ein Schienengleis in 2 Theile.

Fig. 16.

Aelteste Weiche ab um a drehbar.



ab = 15–21' die Parallelität durch eiserne Verbindungsstangen hergestellt

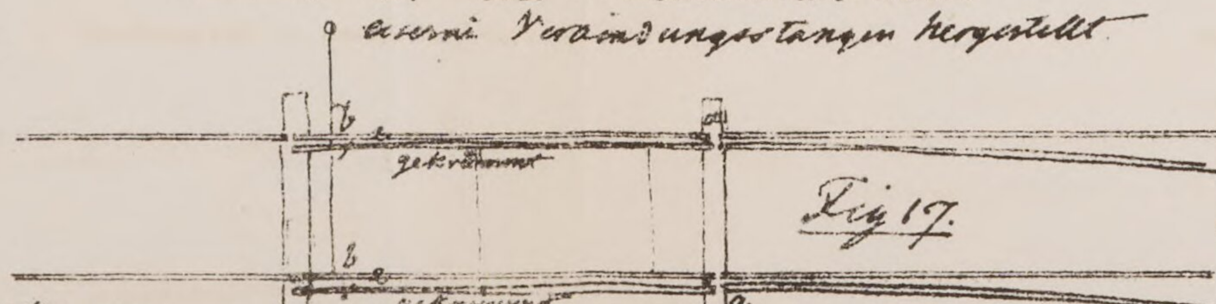
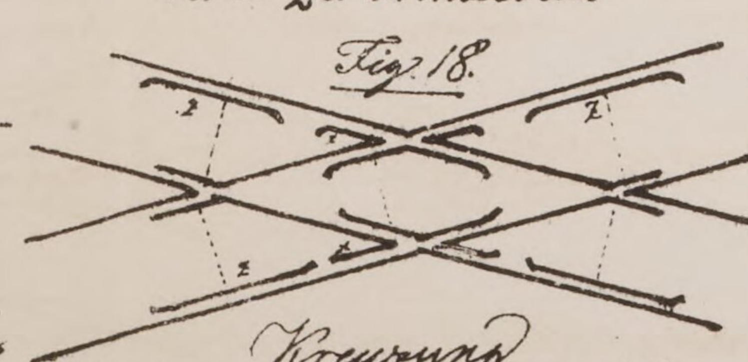


Fig 17.

Verbesserung von Fig 16 um den Knick bei a zu vermeiden.

Fig 18.



Kreuzung

häufig fehlen auch die Haken z.z.

Anordnung der Trennungs Bahnhöfe

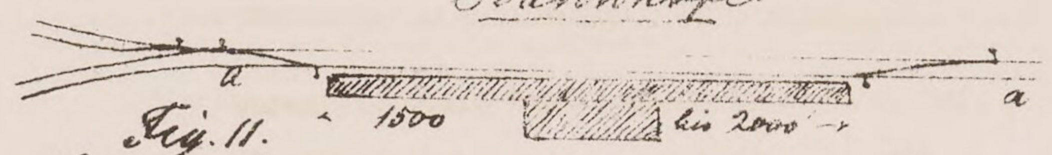
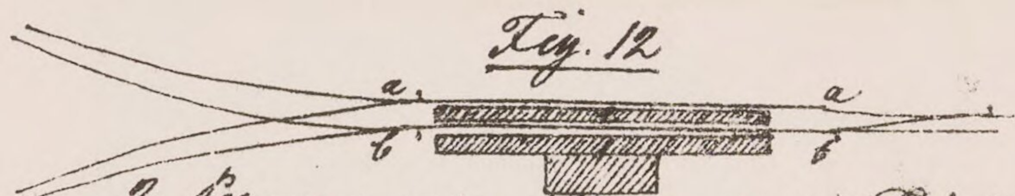


Fig. 11.

Langer Perron an Stadtseite des Gleises und sämmtliche Züge fahren auf aa vor. (Bahnhof Hannover)

Große Vorsicht beim An- und Abfahren der Züge. Die Reisenden brauchen dagegen die Gleise nicht zu überschreiten.

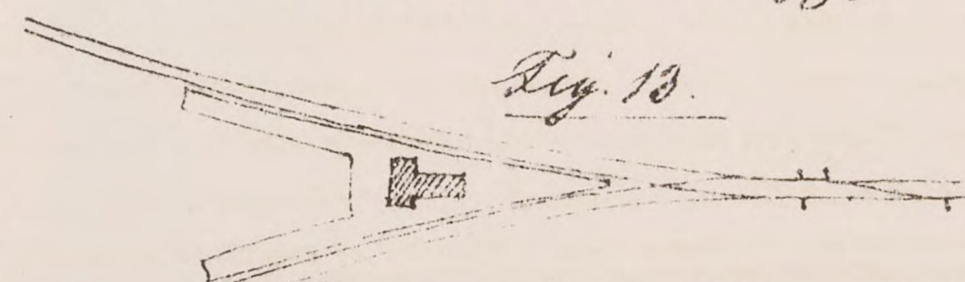
Fig. 12



2 Perrons, jeder kürzer als in Fig. 11.

An und Abfahren der Züge, welche auf a a und b b halten bequem. Dagegen müssen die Reisenden die Gleise zum Perron 2 überschreiten. (Bamberg, Augsburg, Appenweier, Oos, Schifferstadt, Oker, hausen, Köthen, Jerxheim (?).)

Fig. 13.



Perron im Zwickel der beiden Bahnen. An und Abfahren der Züge für beide Bahnen getrennt. Die kreuzenden Züge der durchgehenden Bahn fahren auf demselben Gleise an eine der Perronseiten vor. Das Uebergehen der Züge und Austauschen der Wagen von einer zur andern Bahn unbequem und zeitraubend. Schieben und Rückwärtsfahren auf weite Entfernungen (Oschersleben, Kreiensen, Dirschau, Eisenach, Bingen, Neunkirchen.)

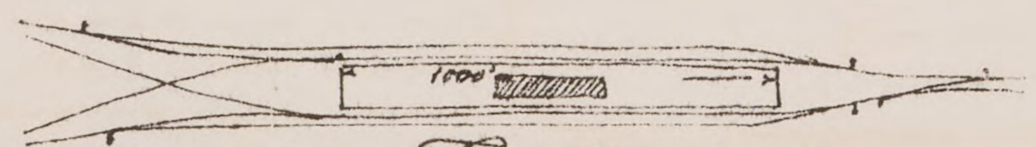
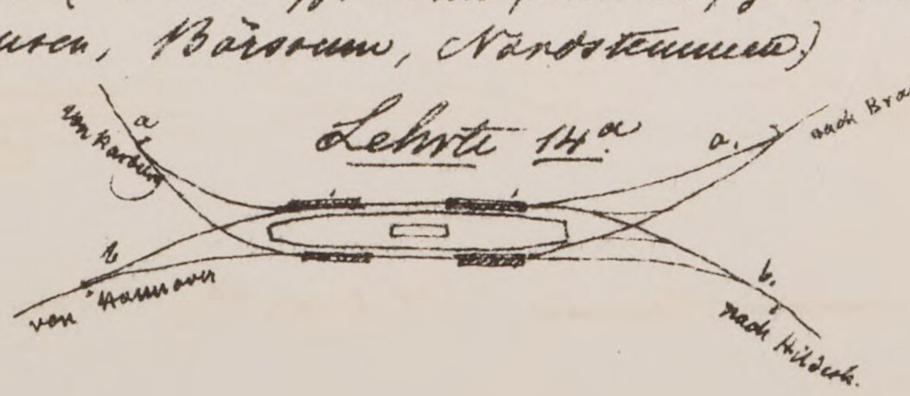


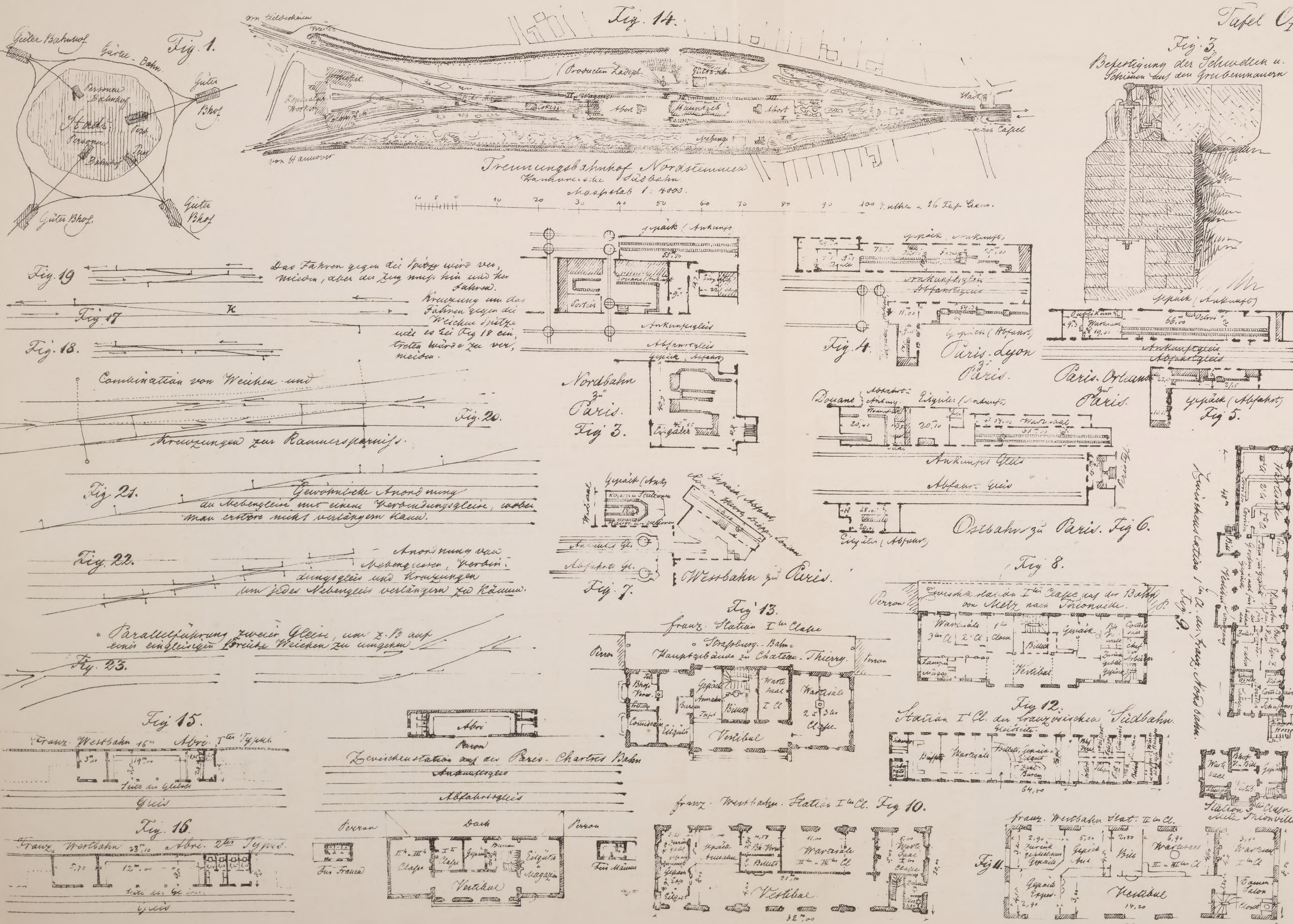
Fig. 14.

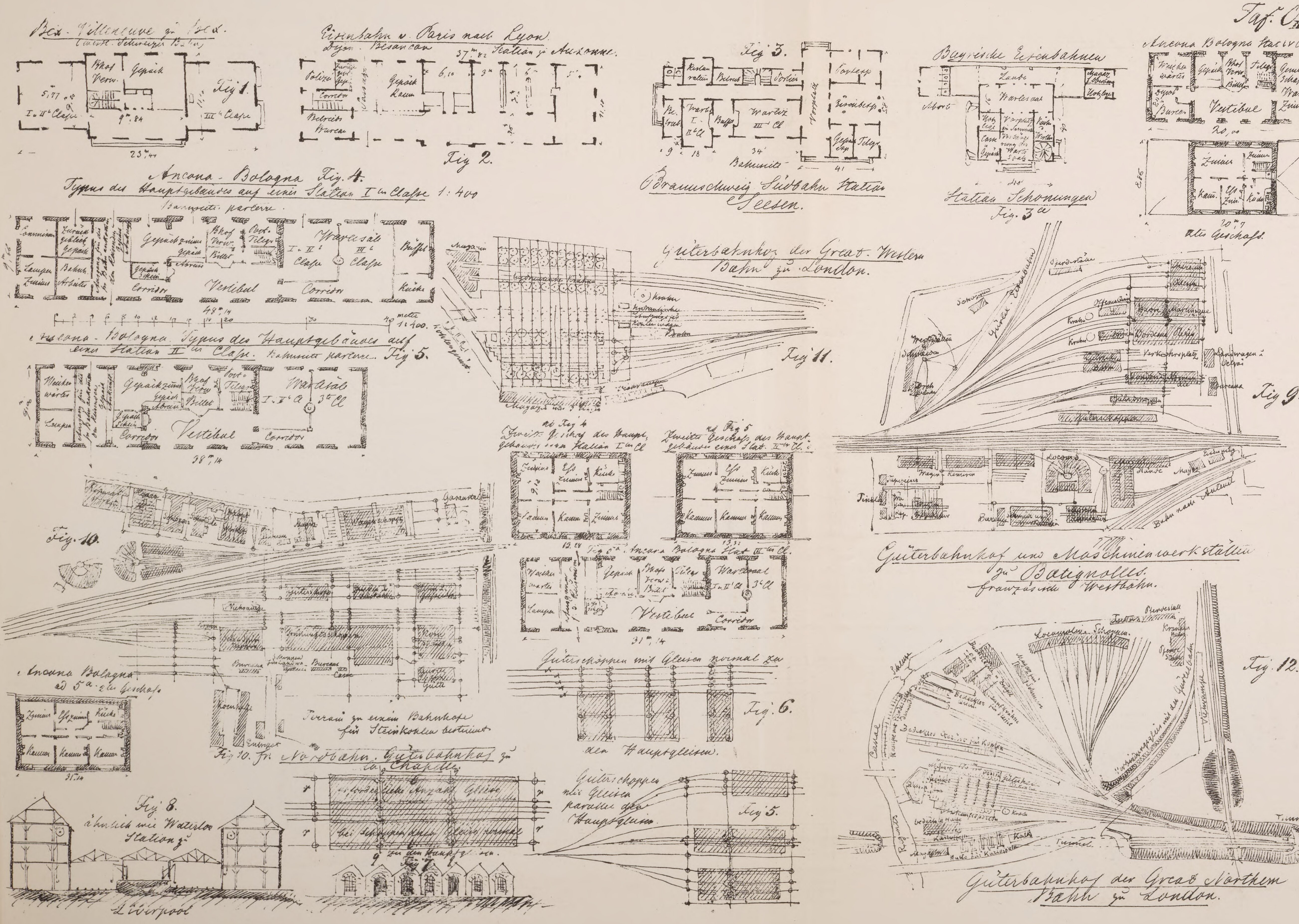
Breiter Perron zwischen den Hauptgleisen. Inselbahnhof. Anfahren der Züge und Austausch der Wagen bequem und sicher. Reisende vom Nachbarort überschreiten die Gleise. (Wunstorf, Löhne, Rheine, Güntershausen, Börssum, Nordstemmen.)

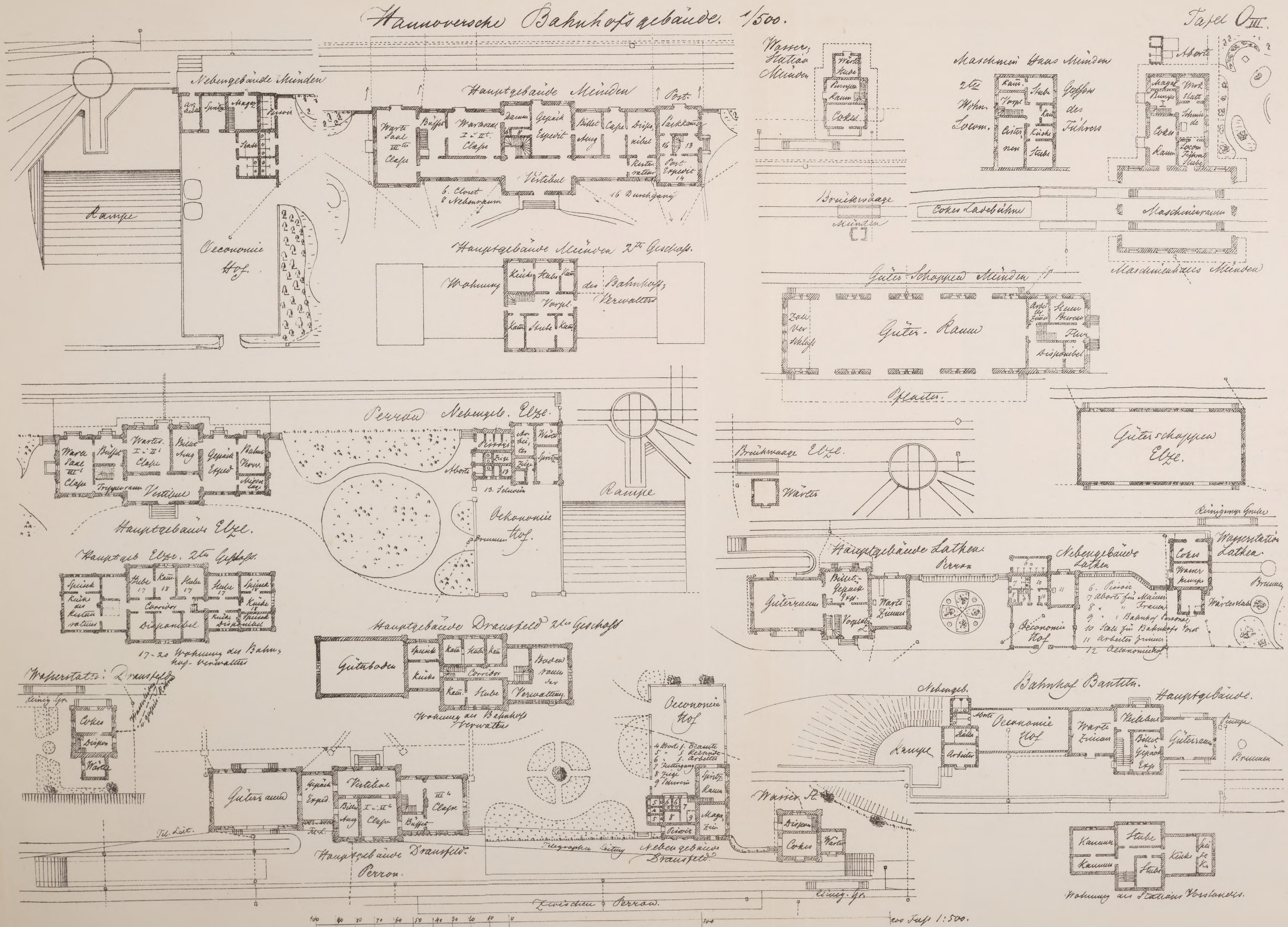
Lehrte 14ᵃ



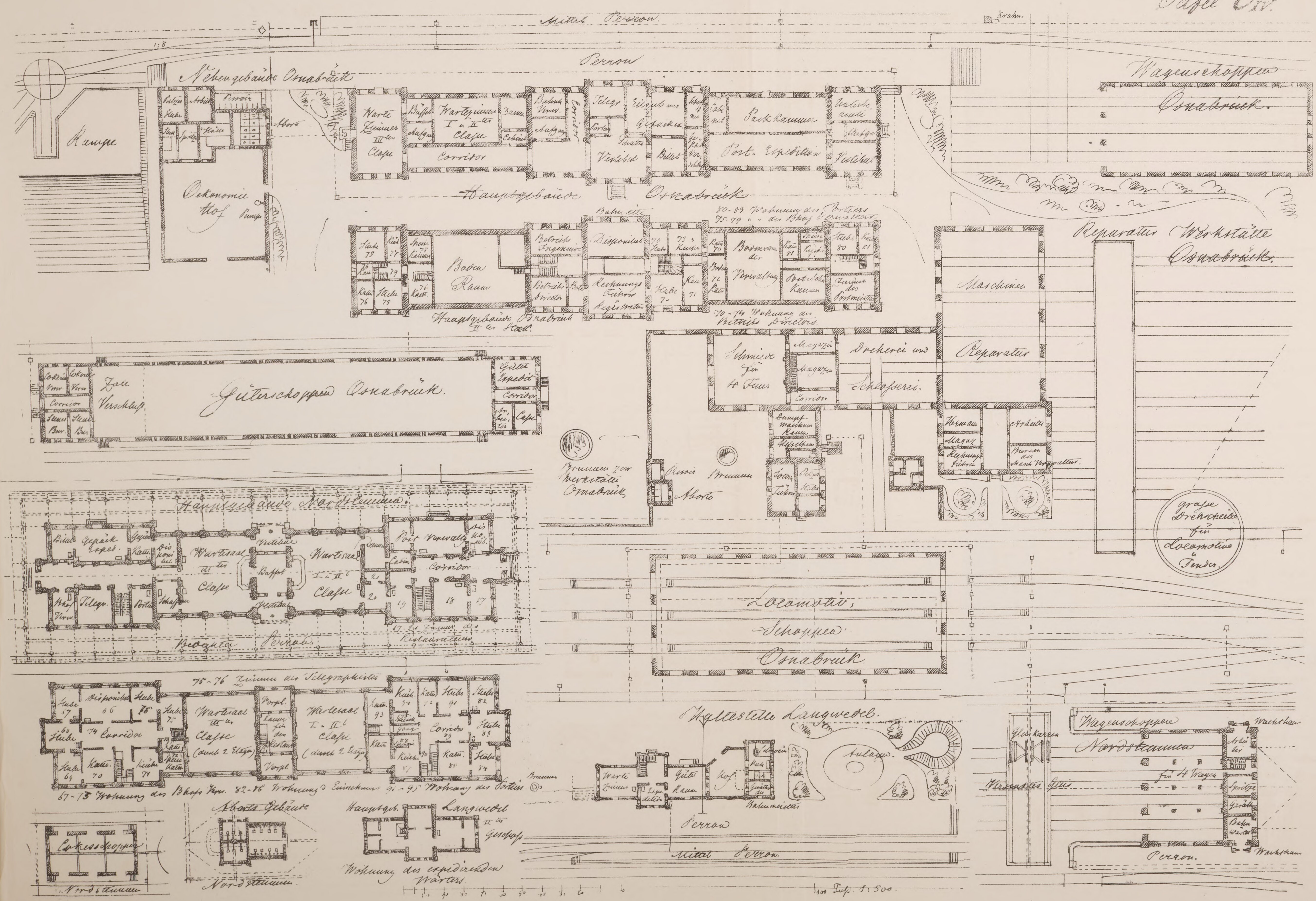
Tafel O_1


Fig. 1.
Güter Bahnhof
Gürtel-Bahn
Güter Bhof
Fig. 14.
Trennungsbahnhof Nordstemmen
Hannoversche Südbahn
Maaßstab 1 : 4000.
von Hannover
nach Cassel
Fig. 3.
Befestigung der Schwellen u. Schienen auf den Grubenmauern
Fig. 19
Das Fahren gegen die Spitze wird vermieden, aber der Zug muß hin und her fahren.
Fig. 17
Kreuzung um das Fahren gegen die Weichenspitze wie es bei Fig 18 eintreten würde zu vermeiden.
Fig. 18.
Combination von Weichen und Kreuzungen zur Raumersparniß.
Fig. 20.
Fig. 21.
Gewöhnliche Anordnung der Nebengleise mit einem Verbindungsgleise, wobei man erstere nicht verlängern kann.
Fig. 22.
Anordnung von Nebengleisen, Verbindungsgleis und Kreuzungen um jedes Nebengleis verlängern zu können.
Parallelführung zweier Gleise, um z. B. auf einer eingleisigen Brücke Weichen zu umgehen.
Fig. 23.
Fig. 15.
Franz. Westbahn. Abri. 1ter Typus.
Gleis
Fig. 16.
Franz. Westbahn. Abri. 2ter Typus.
Gleis
Nordbahn zu Paris. Fig. 3.
Ankunftsgleis
Abfahrtsgleis
Paris-Lyon zu Paris.
Fig. 4.
Paris-Orleans zu Paris
Fig. 5.
Ankunftsgleis
Abfahrtsgleis
Ostbahn zu Paris. Fig. 6.
Ankunfts Gleis
Abfahrts Gleis
Westbahn zu Paris.
Fig. 7.
Fig. 8.
Zwischenstation Iter Classe auf der Bahn von Metz nach Thionville.
Perron
Fig. 13.
franz. Station Iter Classe
Straßburg. Bahn.
Hauptgebäude zu Chateau-Thierry.
Vestibul
Abri
Perron
Zwischenstation auf der Paris-Chartres Bahn
Ankunftsgleis
Abfahrtsgleis
Perron
Dach
Vestibul
Für Frauen
Für Männer
Fig. 12.
Station Iter Cl. der französischen Südbahn
franz. Westbahn. Station Iter Cl. Fig. 10.
Vestibul
franz. Westbahn Stat. IIter Cl.
Fig. 11.
Vestibul
Zwischenstation Iter Cl. der franz. Nordbahn. Fig. 9.
Station 3ter Classe Metz Thionville


Taf. O II
Fig. 1
III. Classe
Gepäck
Eisenbahn v. Paris nach Lyon
Station z. Auxonne
Fig. 2
Polizei
Betriebs Bureau
Gepäck Raum
Fig. 3
Wartez. III. Cl.
Braunschweig Südbahn Station Seesen
Bayrische Eisenbahnen
Wartesaal
Station Schöningen Fig. 3a
Ancona Bologna Stat. IV. Cl.
Vestibul
Bureau
Altes Geschoss
Ancona-Bologna Fig. 4.
Typus des Hauptgebäudes auf einer Station I. Classe 1:400
Wartesaal
I. u. II. Classe
III. Classe
Buffet
Küche
Corridor
Vestibul
Ancona-Bologna Typus des Hauptgebäudes auf einer Station II. Classe. Fig. 5.
Wartesaal
Vestibul
Corridor
Güterbahnhof der Great Western Bahn zu London
Fig. 11
Fig. 9
Güterbahnhof und Maschinenwerkstätten zu Batignolles
Französische Westbahn.
Fig. 10
Zweites Geschoss des Hauptgebäudes einer Station I. Cl.
Zweites Geschoss des Hauptgebäudes einer Stat. II. Cl.
Küche
Fig. 5a Ancona Bologna Stat. III. Cl.
Wartesaal
Vestibul
Corridor
Güterschoppen mit Gleisen normal zu den Hauptgleisen.
Fig. 6.
Terrain zu einem Bahnhofe für Steinkohlen bestimmt
Ancona Bologna ad 5a. 2tes Geschoss
Küche
Fig. 10. Fr. Nordbahn. Güterbahnhof zu la Chapelle
Güterschoppen mit Gleisen parallel den Hauptgleisen
Fig. 5.
Fig. 8.
ähnlich wie Waterloo Station zu Liverpool
Fig. 7
Fig. 12.
Tunnel
Güterbahnhof der Great Northern Bahn zu London.


Hannoversche Bahnhofsgebäude. 1/500.
Tafel O III.
Nebengebäude Münden
Hauptgebäude Münden
Hauptgebäude Münden 2tes Geschoss.
Oeconomie Hof
Rampe
Wasser Station Münden
Brückwaage Münden
Maschinen Haus Münden
Maschinenhaus Münden
Güter Schuppen Münden
Güter-Raum
Perron Nebengeb. Elze.
Hauptgebäude Elze.
Hauptgeb. Elze. 2tes Geschoss.
Brückwaage Elze.
Güterschuppen Elze.
Hauptgebäude Lathen
Nebengebäude Lathen
Wasserstation Lathen
Hauptgebäude Dransfeld 2tes Geschoss
Wohnung des Bahnhofs Verwalters
Wasserstation Dransfeld
Hauptgebäude Dransfeld.
Nebengebäude Dransfeld
Perron.
Zwischen Perron
Bahnhof Bantteln.
Hauptgebäude.
Wohnung des Stations Vorstehers.
Fuss 1:500.

Tafel O II.

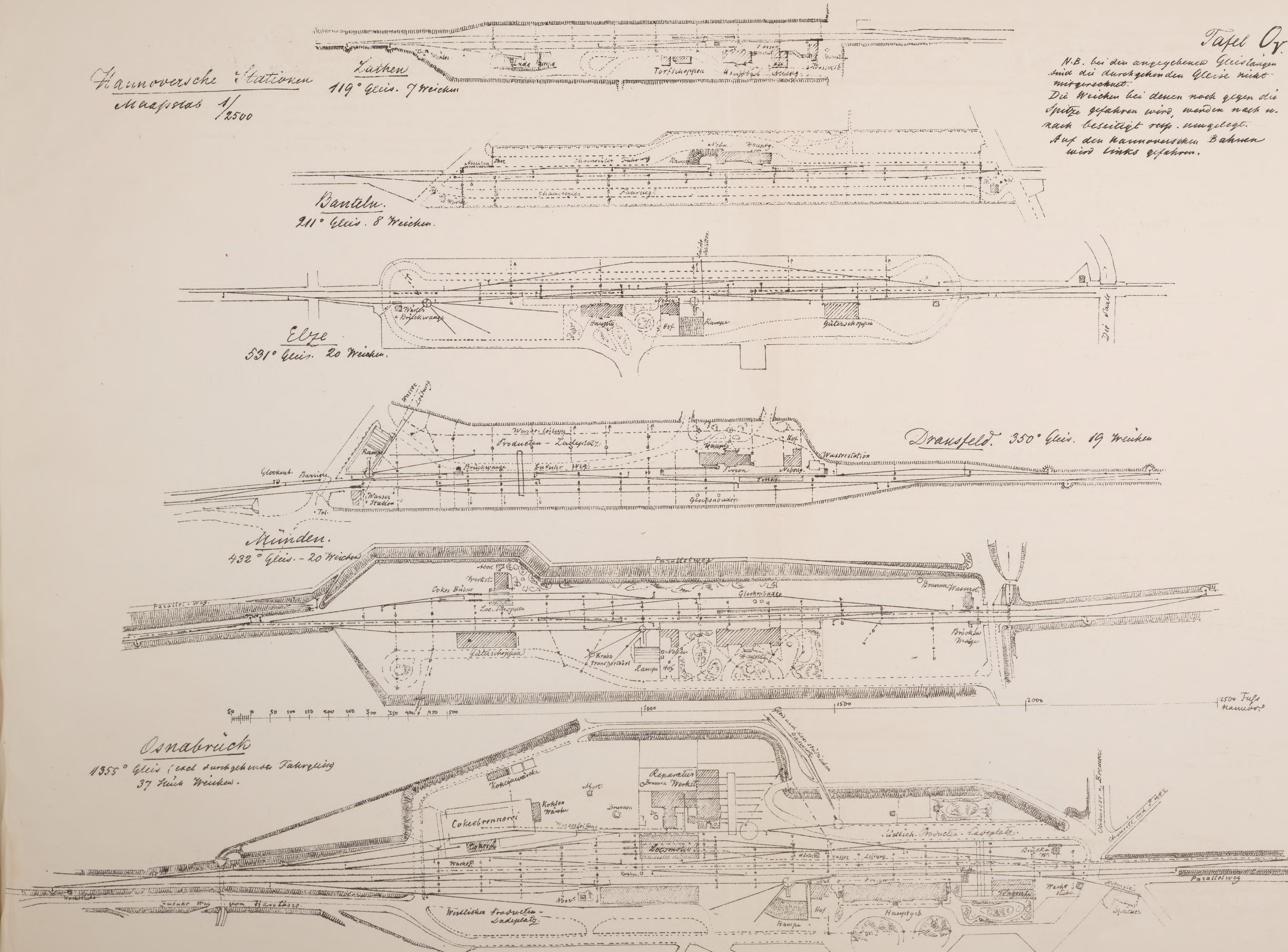

Mittel Perron
Perron
Nebengebäude Osnabrück
Rampe
Oekonomie Hof
Pumpe
Aborte
Warte Zimmer III ter Classe
Wartezimmer I u. II ter Classe
Corridor
Telegr.
Vestibül
Billets
Packkammer
Post Expedition
Hauptgebäude Osnabrück
Wagenschoppen Osnabrück
Boden Raum
Dispositions
Betriebs Ingenieur
Betriebs Director
Rechnungs Revision
Registratur
Botenraum der Verwaltung
80–83 Wohnung des Portiers
75–79 " " des Bhfs Verwalters
70–74 Wohnung des Betriebs Directors
Hauptgebäude Osnabrück II ter Stock
Reparatur Werkstätte Osnabrück
Maschinen
Reparatur
Schmiede für 4 Feuer
Magazin
Dreherei und Schlosserei
Corridor
Zoll Verschluß
Güterschoppen Osnabrück
Güter Expedit.
Corridor
Casse
Brunnen zur Werkstätte Osnabrück
Brunnen
Aborte
Hauptgebäude Nordstemmen
Gepäck Exped.
Wartesaal III ter Classe
Buffet
Wartesaal I u. II te Classe
Post Verwaltg.
Corridor
Telegr.
Vestibül
Bedeckter Perron
Restauration
Locomotiv Schoppen Osnabrück
große Drehscheibe für Locomotive u. Tender
75–76 Zimmer des Telegraphisten
Wartesaal III ter Classe (durch 2 Etagen)
Wartesaal I u. II te Classe (durch 2 Etagen)
Corridor
Haltestelle Langwedel
Warte Zimmer
Güter Raum
Hof
Anlagen
Brunnen
Perron
Mittel Perron
Wagenschoppen Nordstemmen
für 14 Wagen
Wärterbude
Perron
Coaksschoppen
Nordstemmen
Aborts Gebäude
Nordstemmen
Hauptgeb. Langwedel II ter Geschoß
Wohnung des expedirenden Wärters
100 Fuß 1:500

Tafel Q V.

N.B. bei den angegebenen Gleislängen sind die durchgehenden Gleise nicht mitgerechnet.
Die Weichen bei denen noch gegen die Spitze gefahren wird, werden nach u. nach beseitigt resp. umgelegt.
Auf den Hannoverschen Bahnen wird links gefahren.

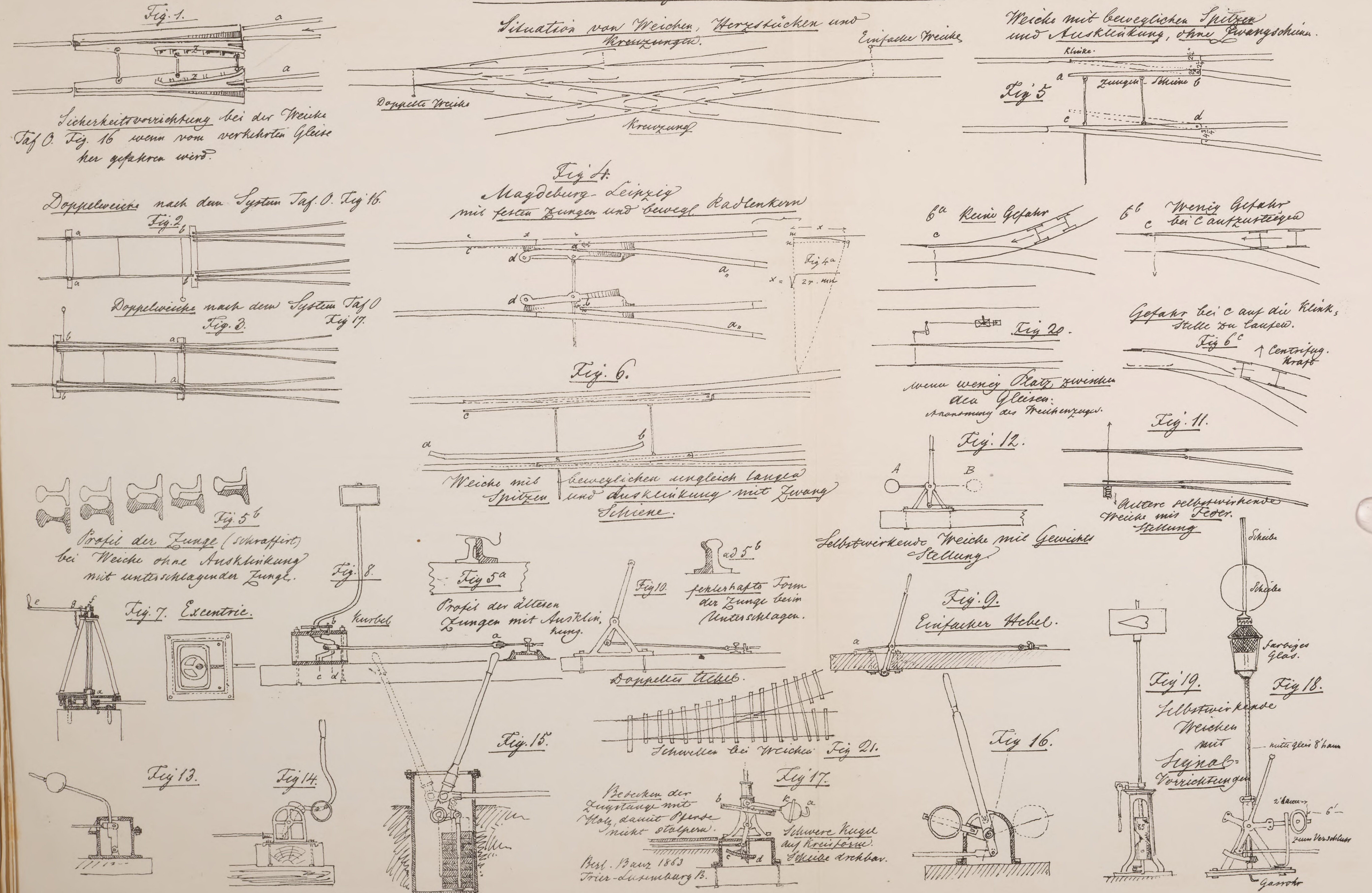
Hannoversche Stationen

Maassstab 1/2500



Weichen und Zugvorrichtungen derselben.

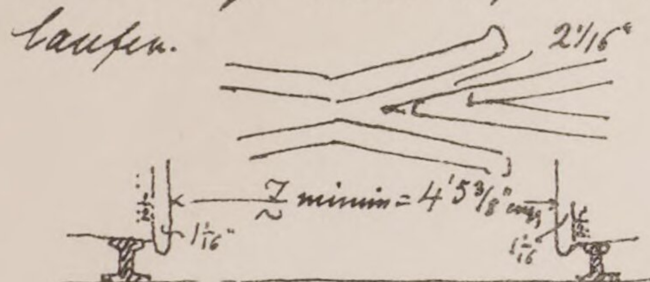
Tafel P



Herzstücke und Drehscheiben.

Tafel Q.

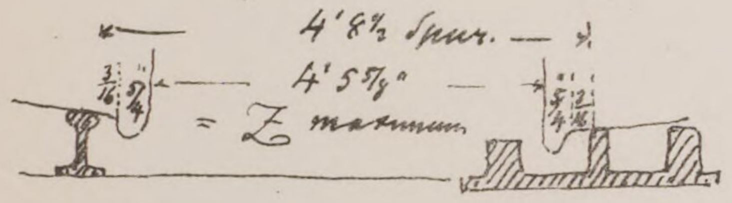
Zwischenraum zwischen Backe b des Herzstücks und Spitze so groß, daß Axen mit der engsten Zwischenweite Z und dem größten Gesammtspielraum von 1" engl nicht auf die Backe auf, laufen.



Spurweite 4'8½" engl.

also Spielraum = ½ + 1¹/₁₆ + ½ = 2¹/₁₆" engl.

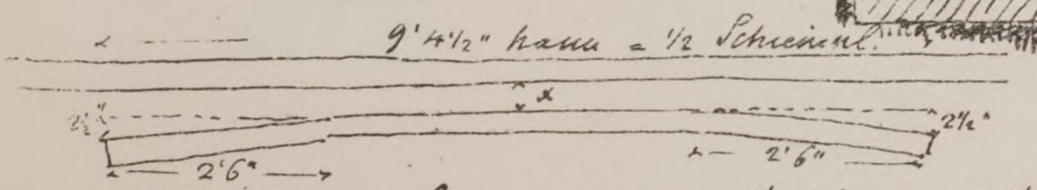
Zwischenraum zwischen Laufschiene und Zwangschiene derart, daß Rädern von der größtzulässigen Zwischenweite und dem kleinsten Gesammtspielraum ³/₈" engl. ein Auflaufen auf die Spitze nicht möglich ist.



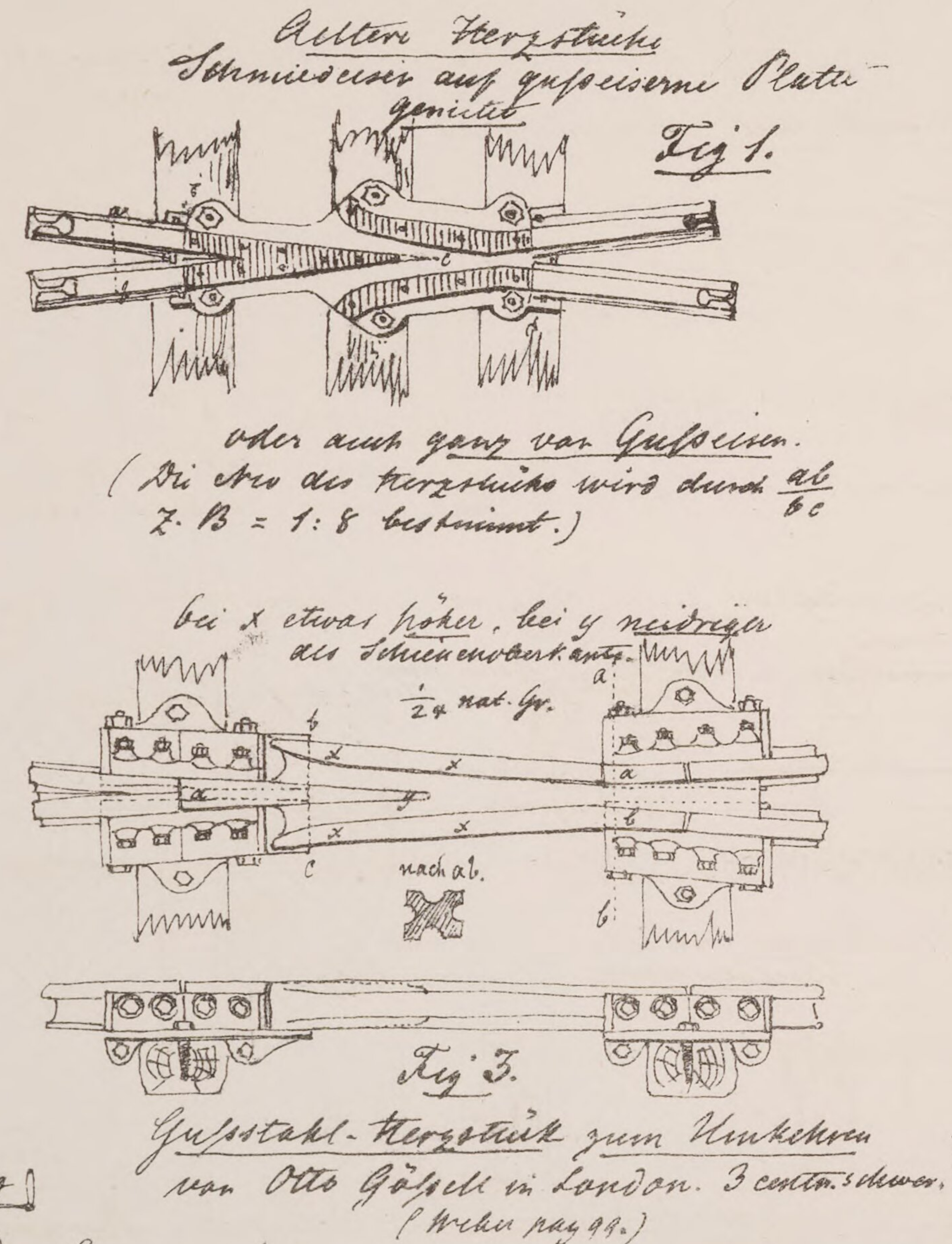
also Spielraum = ³/₁₆ + ⁵/₄ + ³/₁₆ = 1⁵/₈" engl.

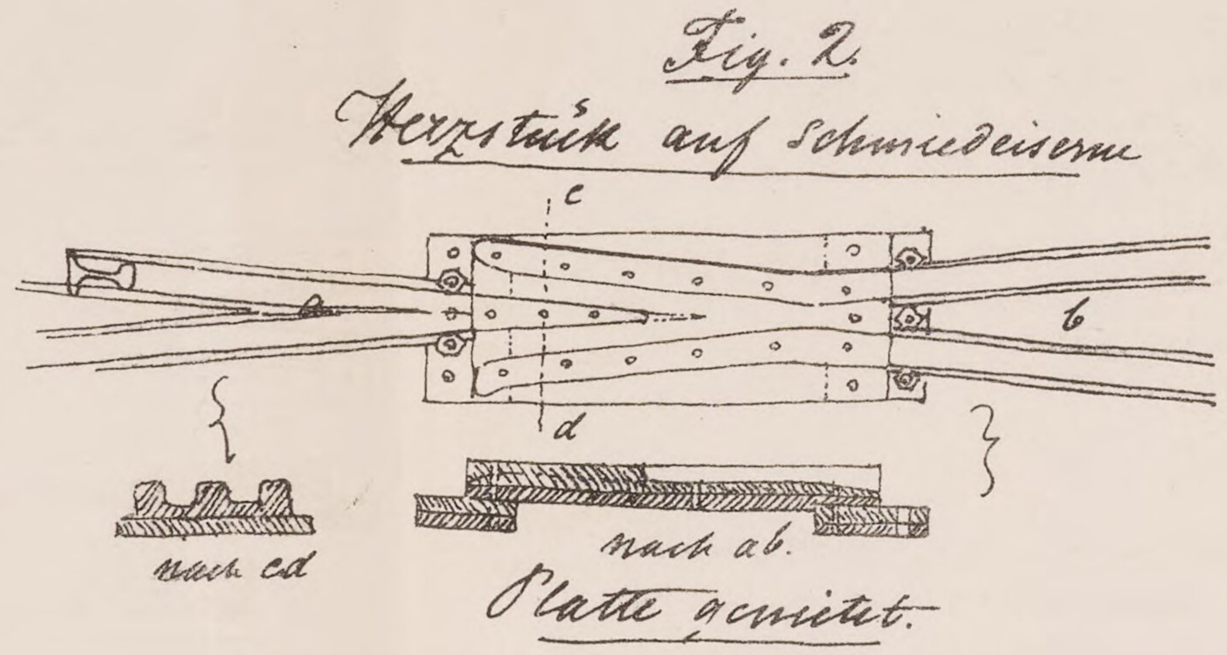
In Hannover rechnete man die Zwischenweite zu 4'5" engl. und erhält danach für obige 2¹/₁₆"
½ + ⁵/₄ + ½ = 2¼" engl, und für die Zwangschiene ³/₁₆ + ¹⁹/₁₆ + ³/₁₆ = 1¹⁵/₁₆" engl. (wofür 2¼" hann. vorgeschrieben sind) Dann zieht die Zwangschiene möglichst wenig und man vermeidet Stöße.

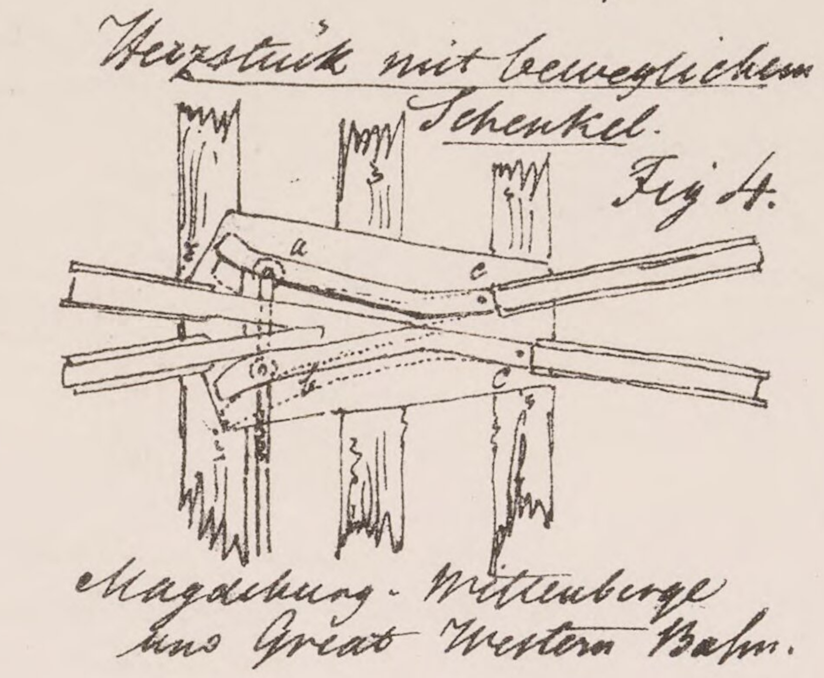
Hannov. Vorschrift für Zwangschienen

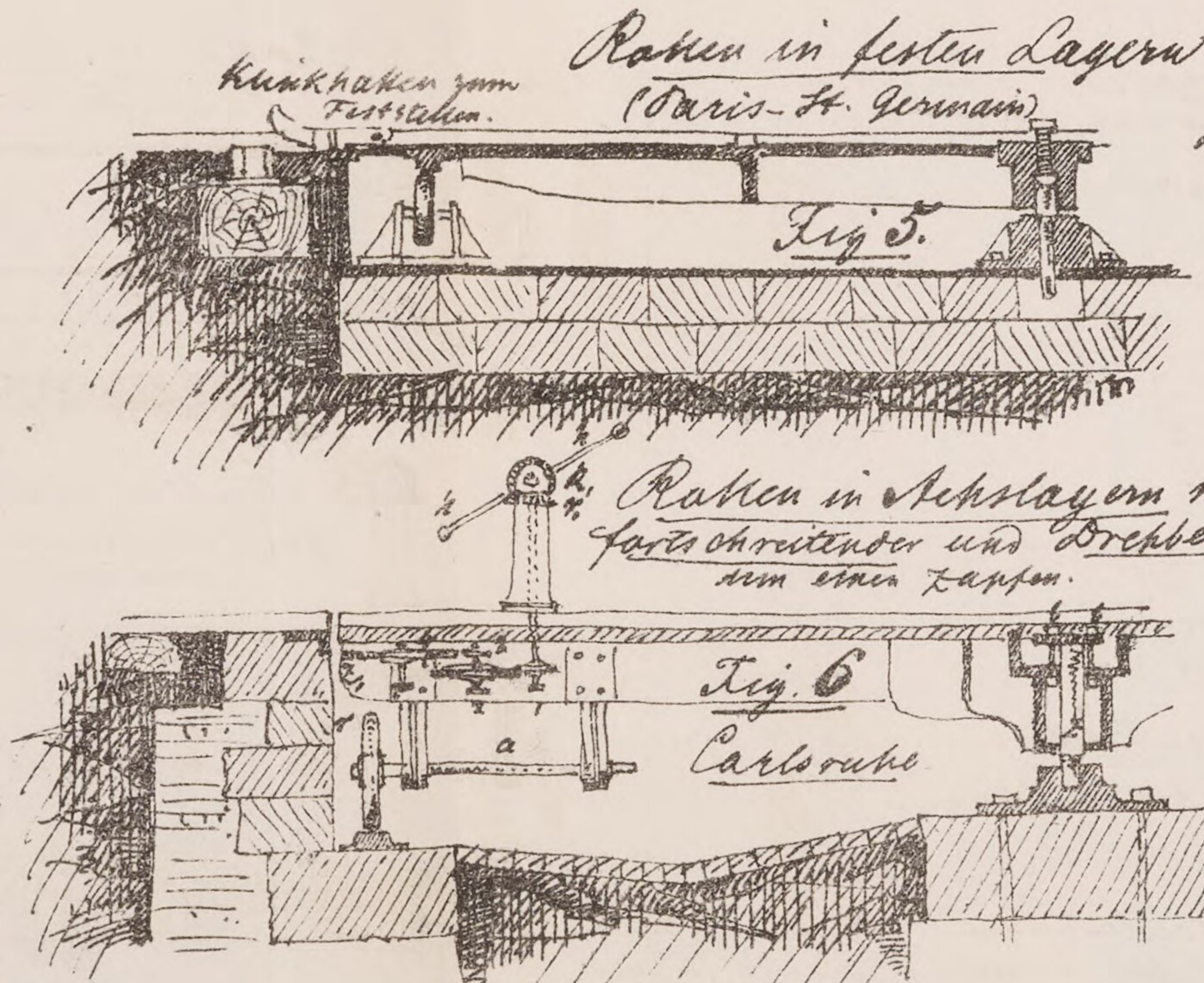


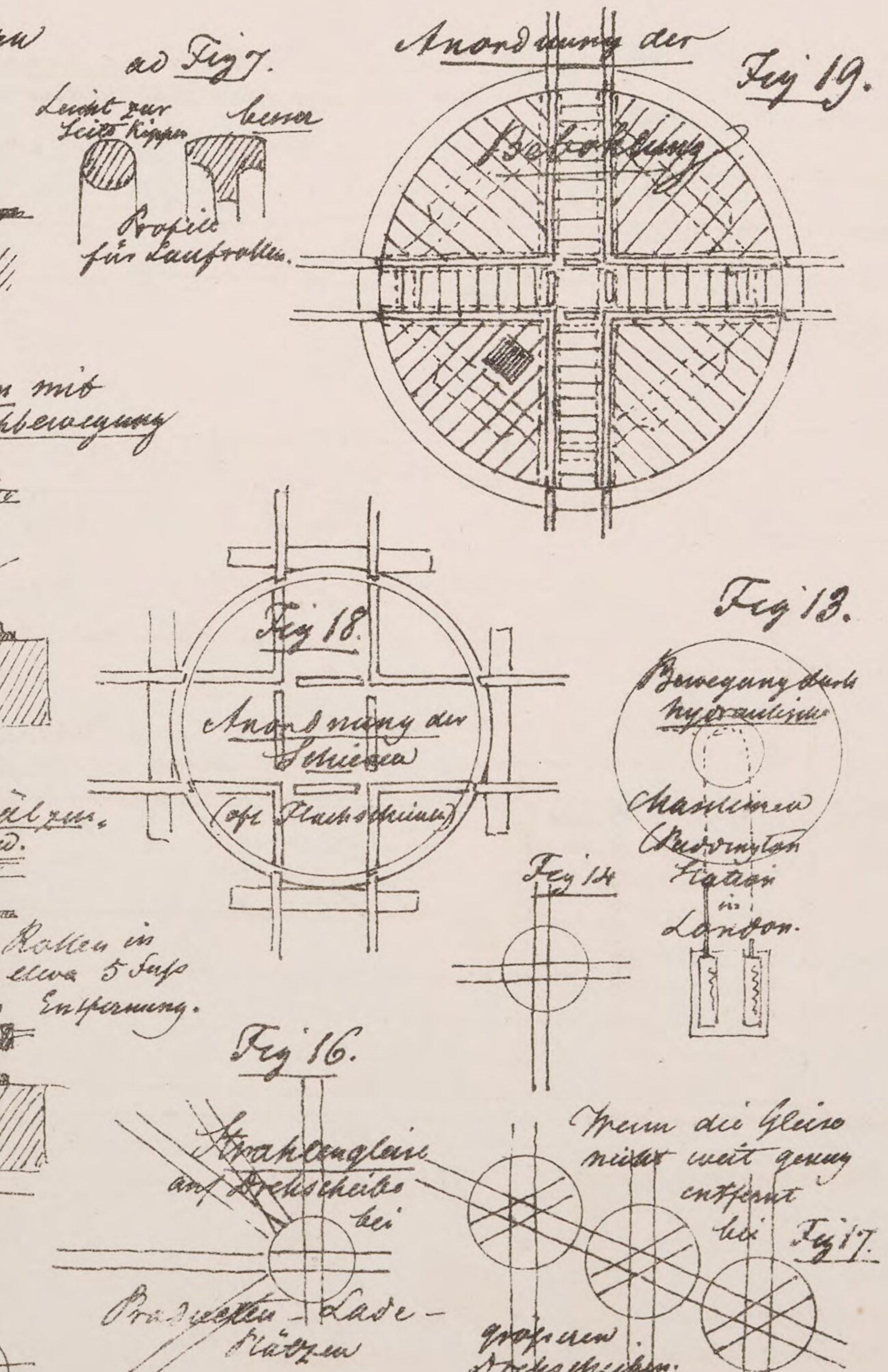
x bei Normal Spurweite von 4'11" hann = 2¼" hann bei 4'11¼" Curvenspur 2½" hann; bei 4'11½" Spur = 2¾" hann bei 4'11¾ Curvenspur = 3" hann. Mitte der Zwangschiene der Stelle des Herzstücks gegenüber wo das Rad keine Führung hat.

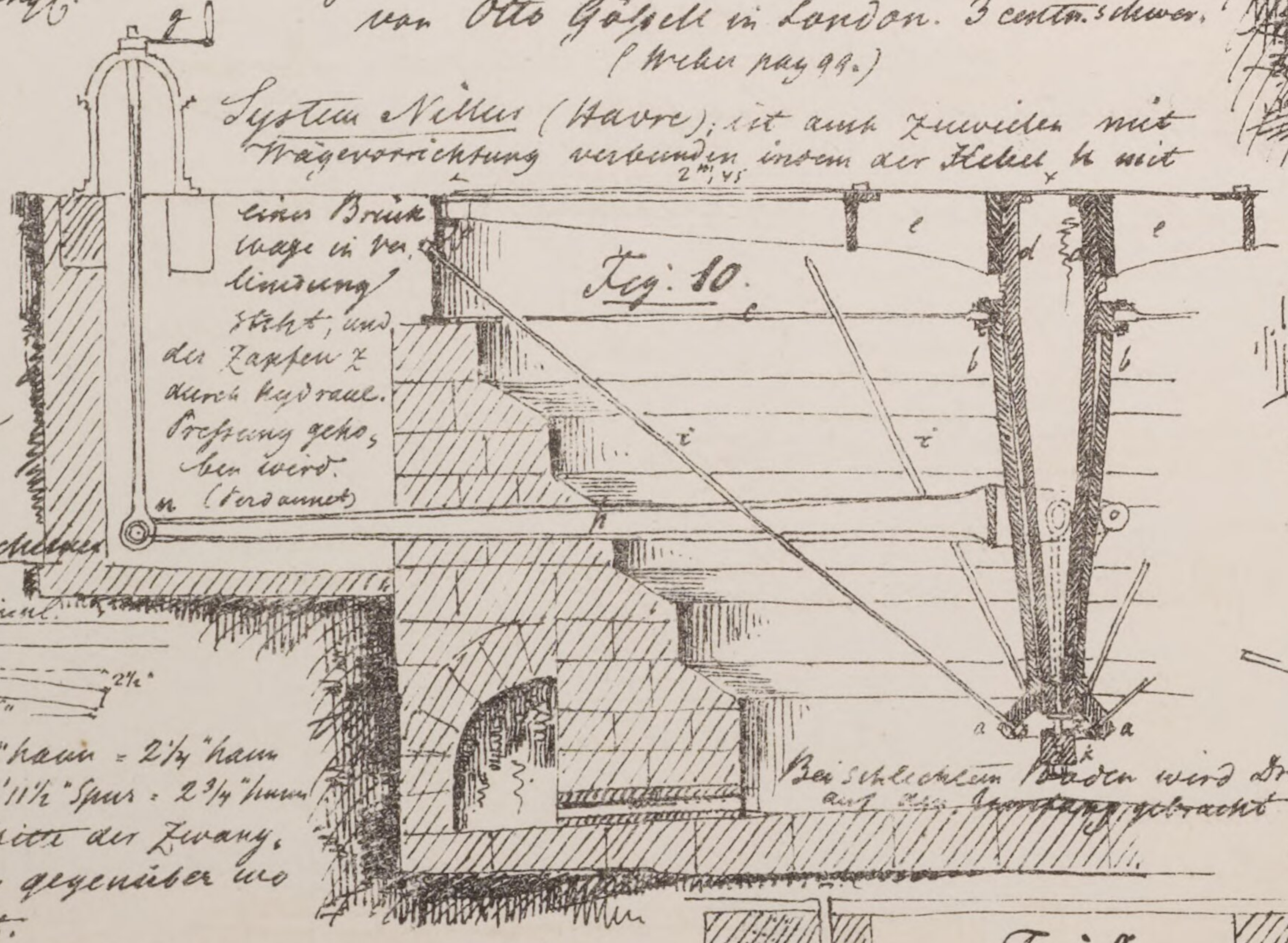


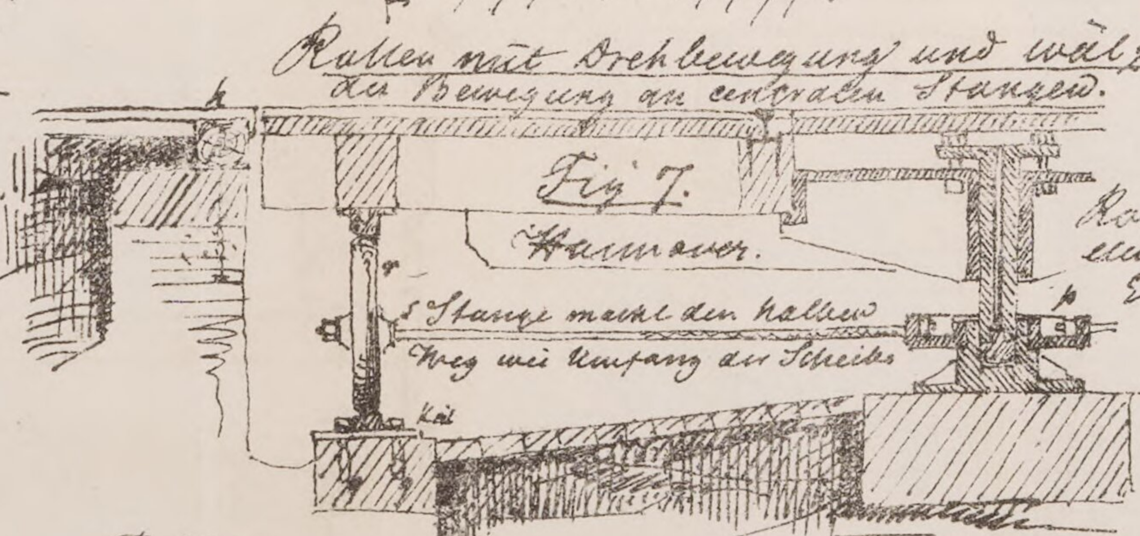


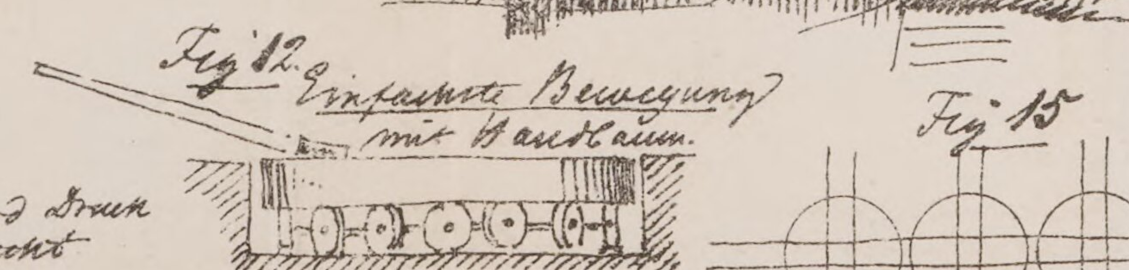


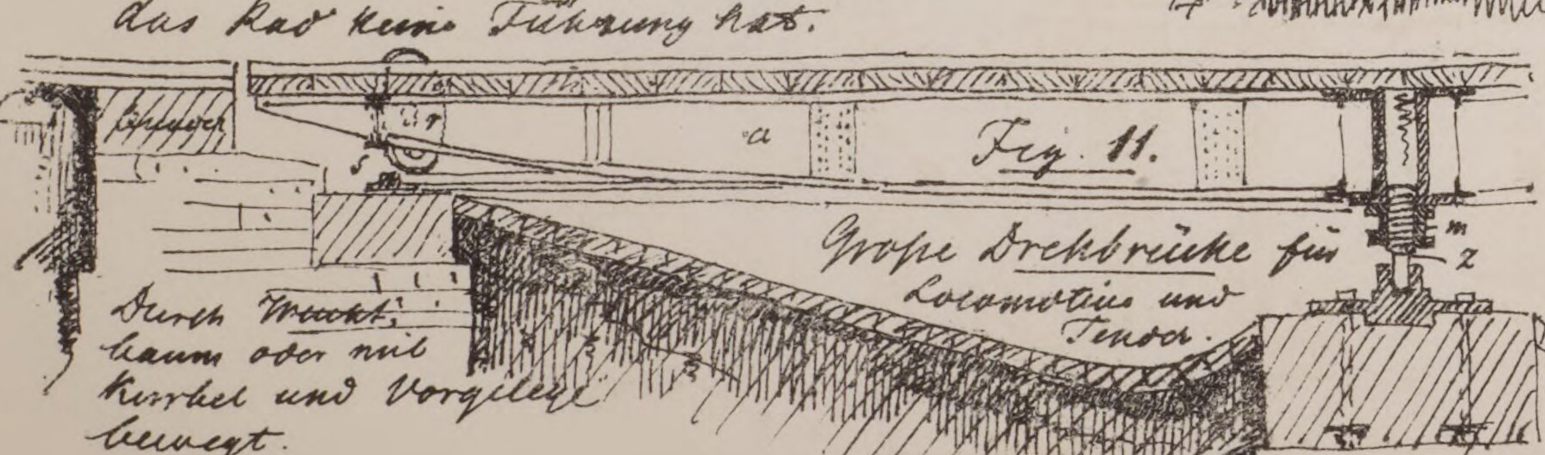


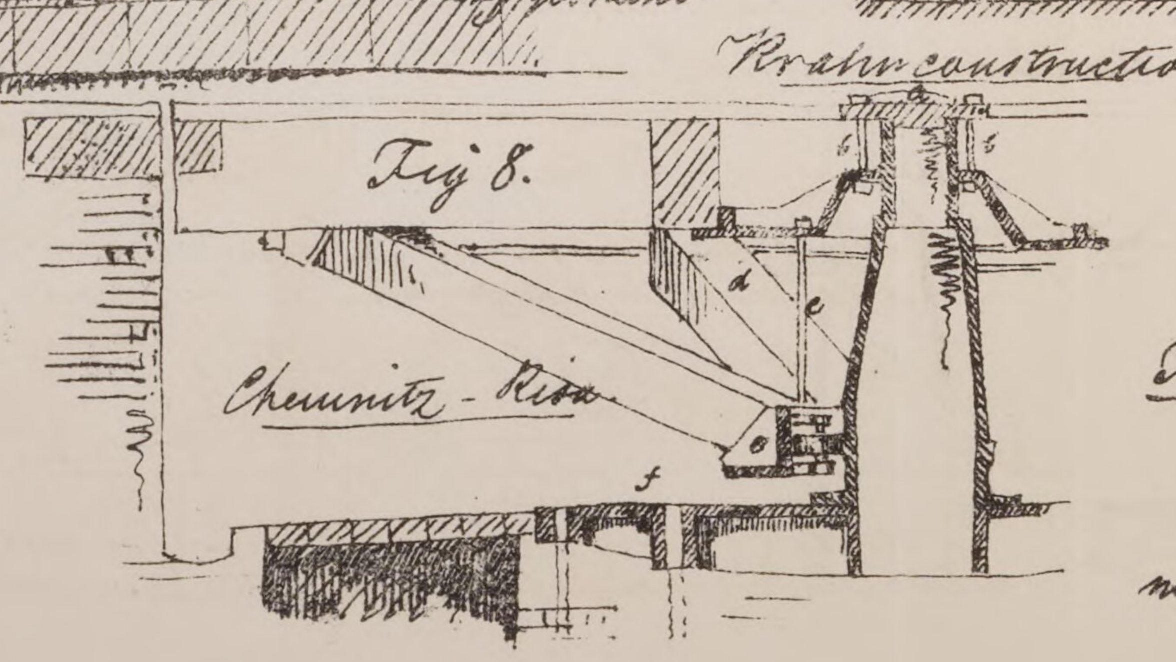


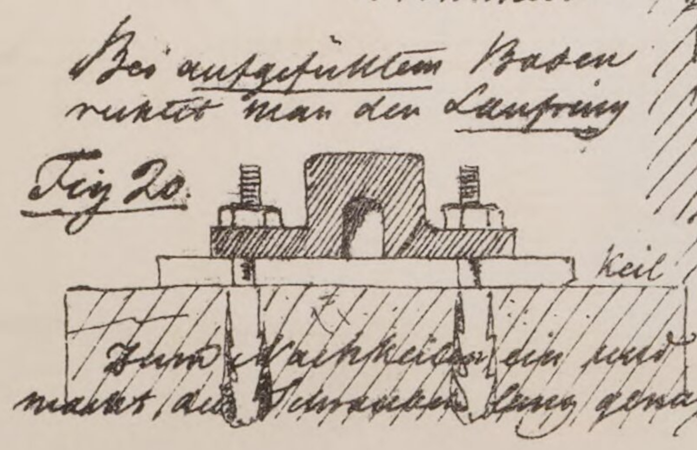


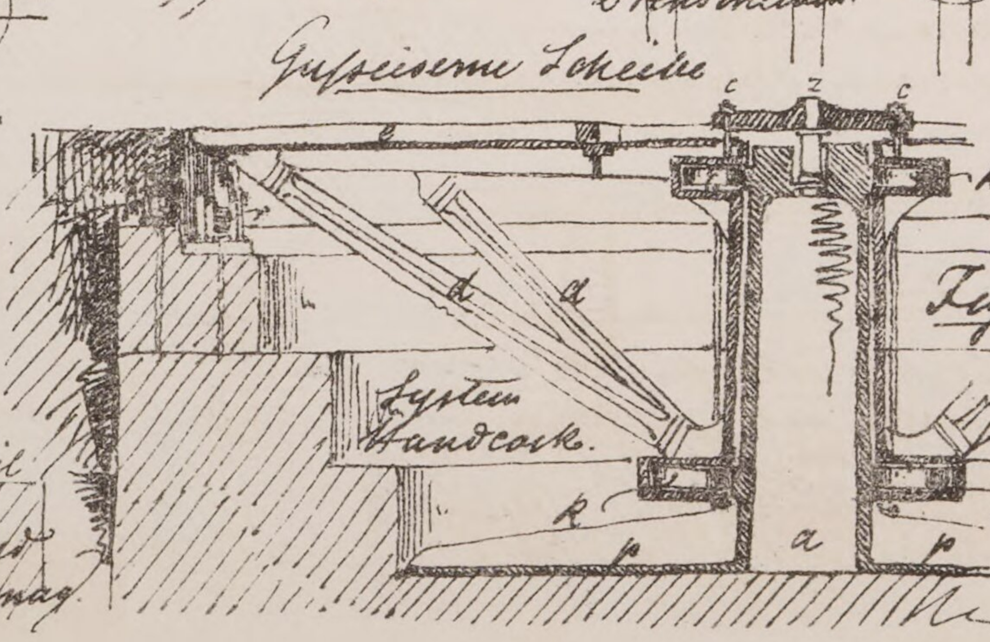






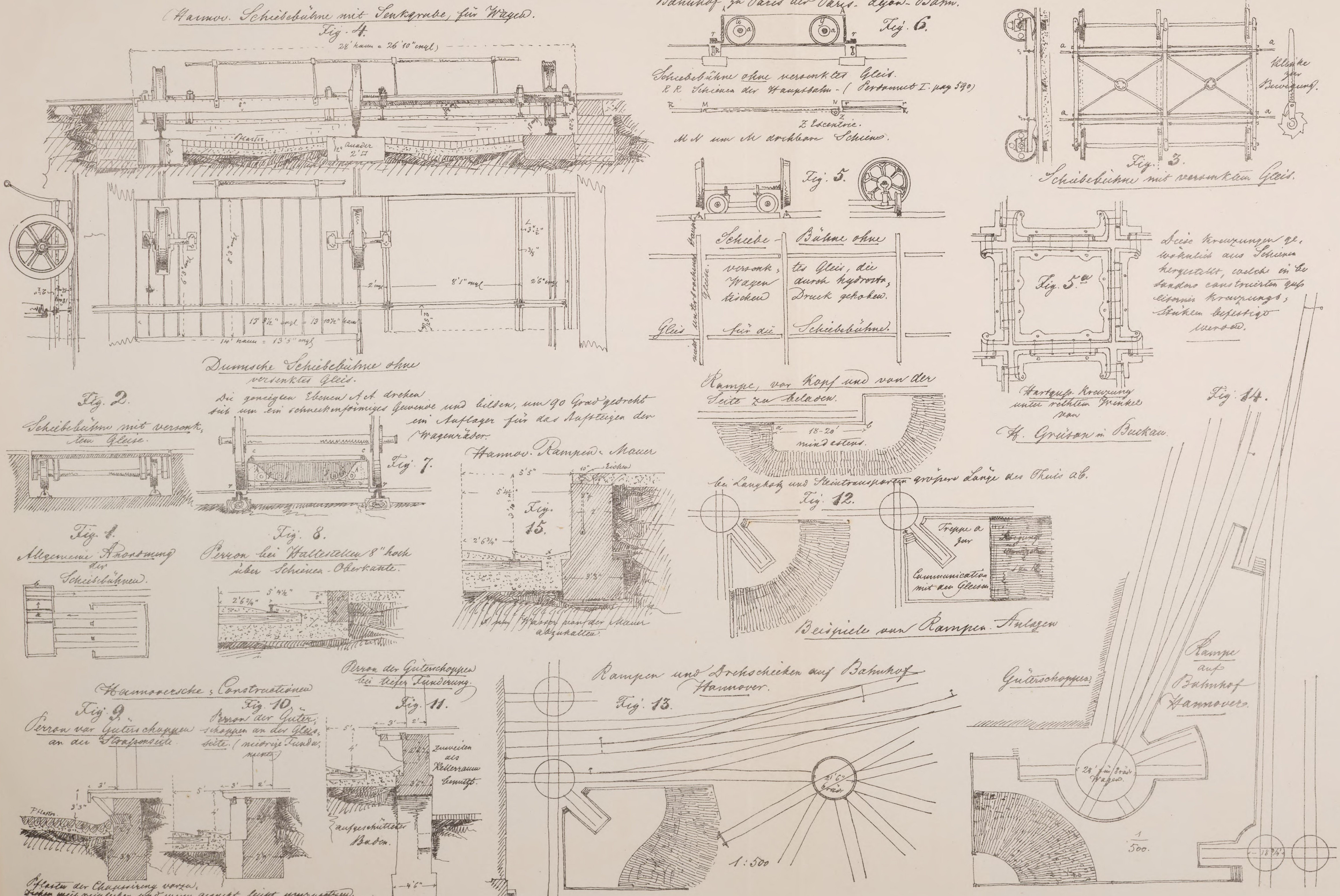






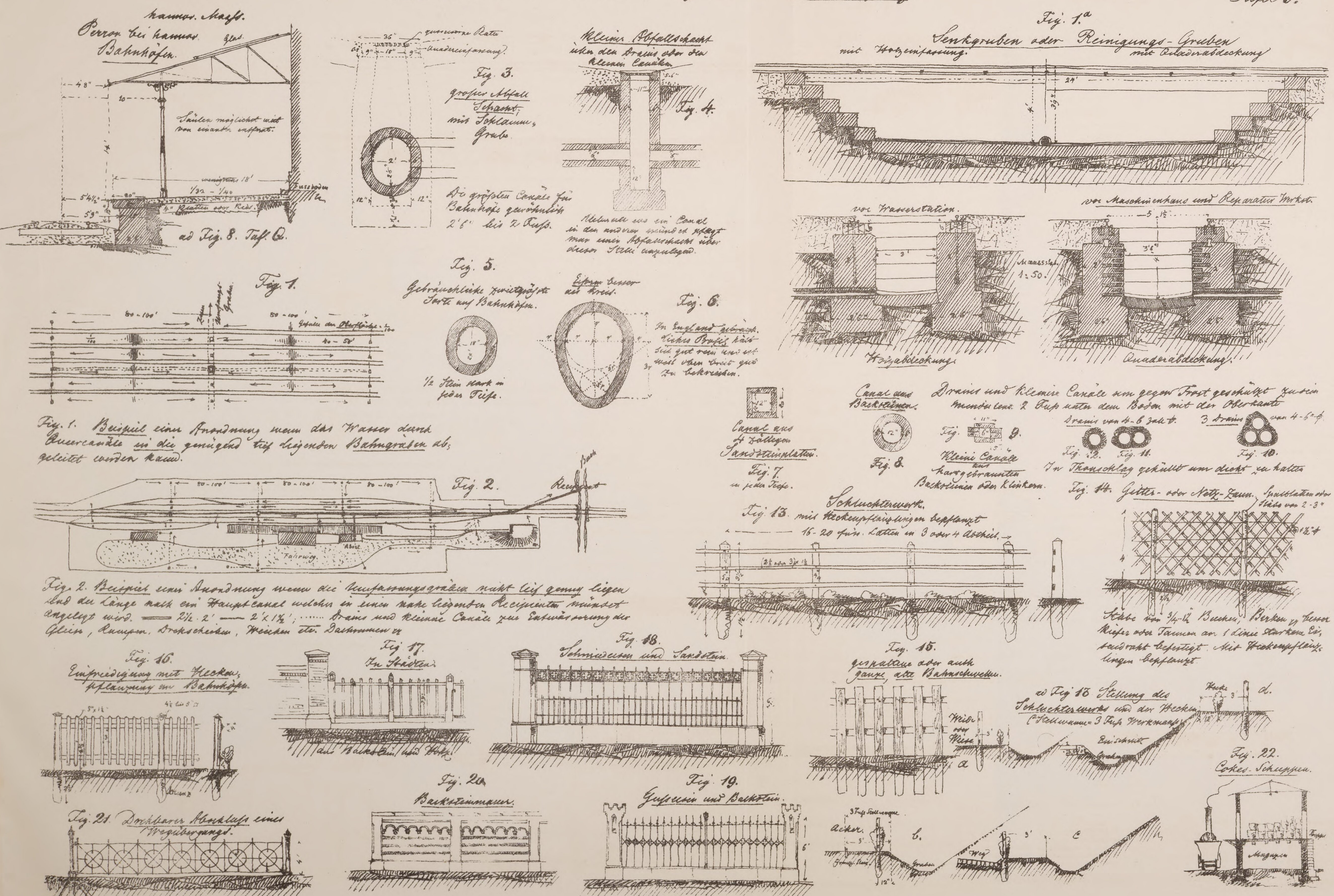
Schiebebühnen, Perrons und Rampen.

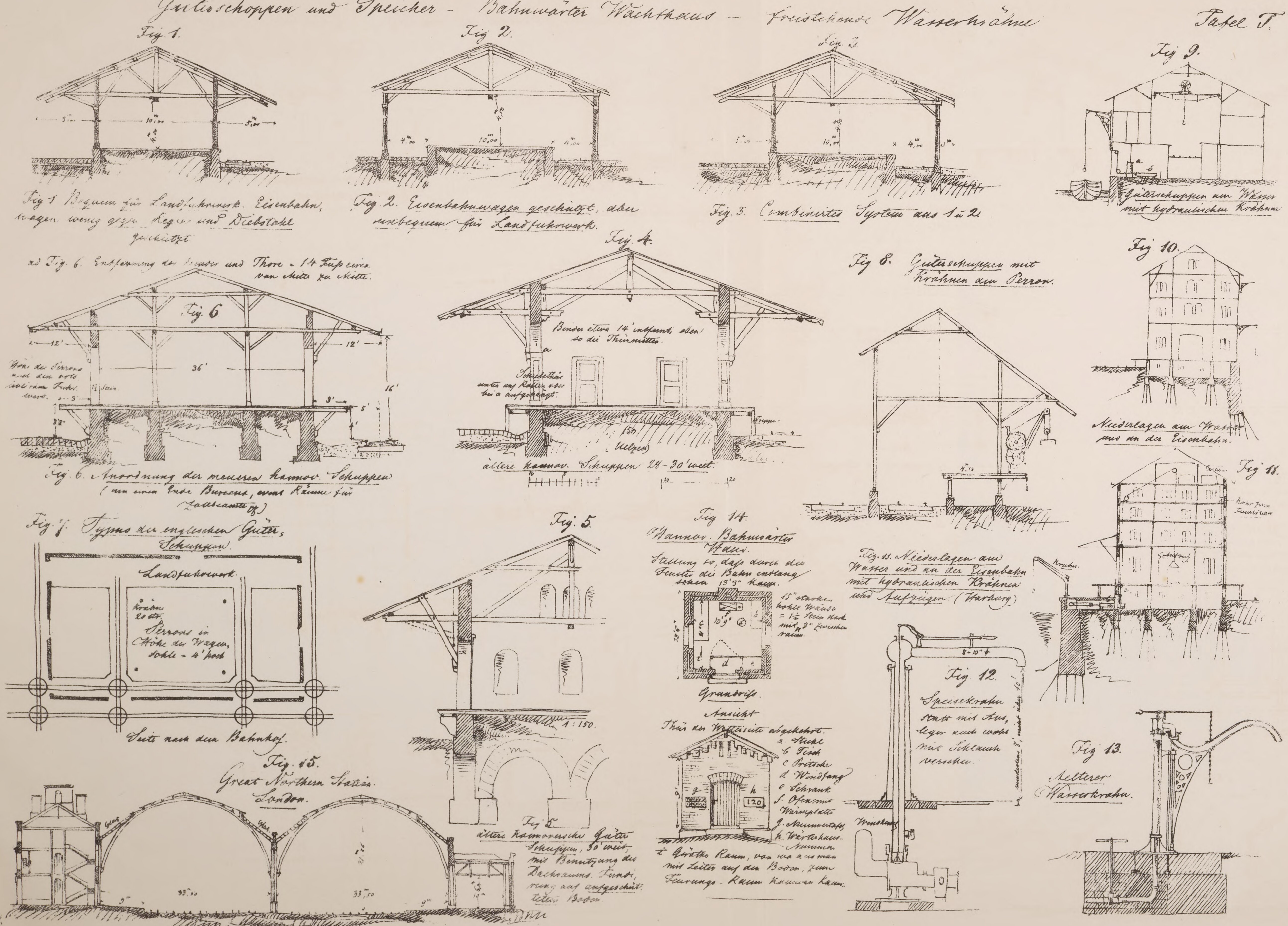
Tafel R.



Senkgruben, Entwässerung und Einfriedigung.

Tafel S.



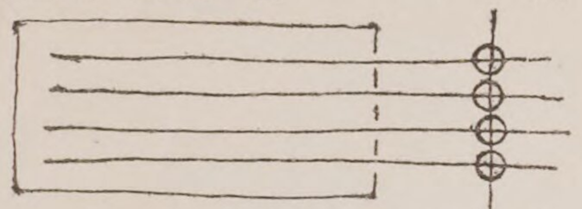

Güterschoppen und Speicher – Bahnwärter Wachthaus – Freistehende Wasserkrähne
Tafel T.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 9.
Fig. 1 Bequem für Landfuhrwerk. Eisenbahnwagen wenig gegen Regen und Diebstahl geschützt.
Fig. 2. Eisenbahnwagen geschützt, aber unbequem für Landfuhrwerk.
Fig. 3. Combinirtes System aus 1 u 2.
Güterschuppen am Wasser mit hydraulischen Krähnen
Fig. 4.
Fig. 6
Fig. 8. Güterschuppen mit Krähnen am Perron.
Fig. 10.
Fig. 6. Anordnung der neueren hannov. Schuppen
ältere hannov. Schuppen 24–30' weit.
Niederlagen am Wasser und an der Eisenbahn.
Fig. 7. Typus der englischen Güterschuppen
Landfuhrwerk
Seite nach dem Bahnhof.
Fig. 5.
Fig. 14.
Hannov. Bahnwärter Haus.
Grundriss.
Ansicht
Fig. 11. Niederlagen am Wasser und an der Eisenbahn mit hydraulischen Krähnen und Aufzügen. (Harburg)
Fig. 12.
Speisekrahn
Fig. 13.
Aelterer Wasserkrahn.
Fig. 15.
Great Northern Station London.
1 : 150.

Maschinenhäuser, Wasserstationen, Reparatur-Werkstätten.

Tafel U.

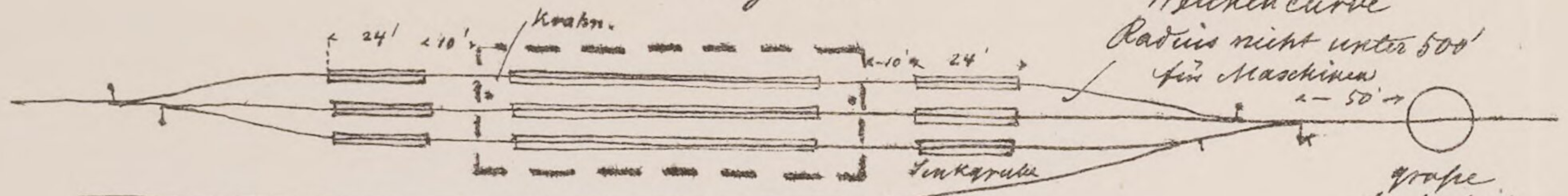
Fig 1.

Grand junction. Aeltere Anlage für 12 Maschinen. Tender und



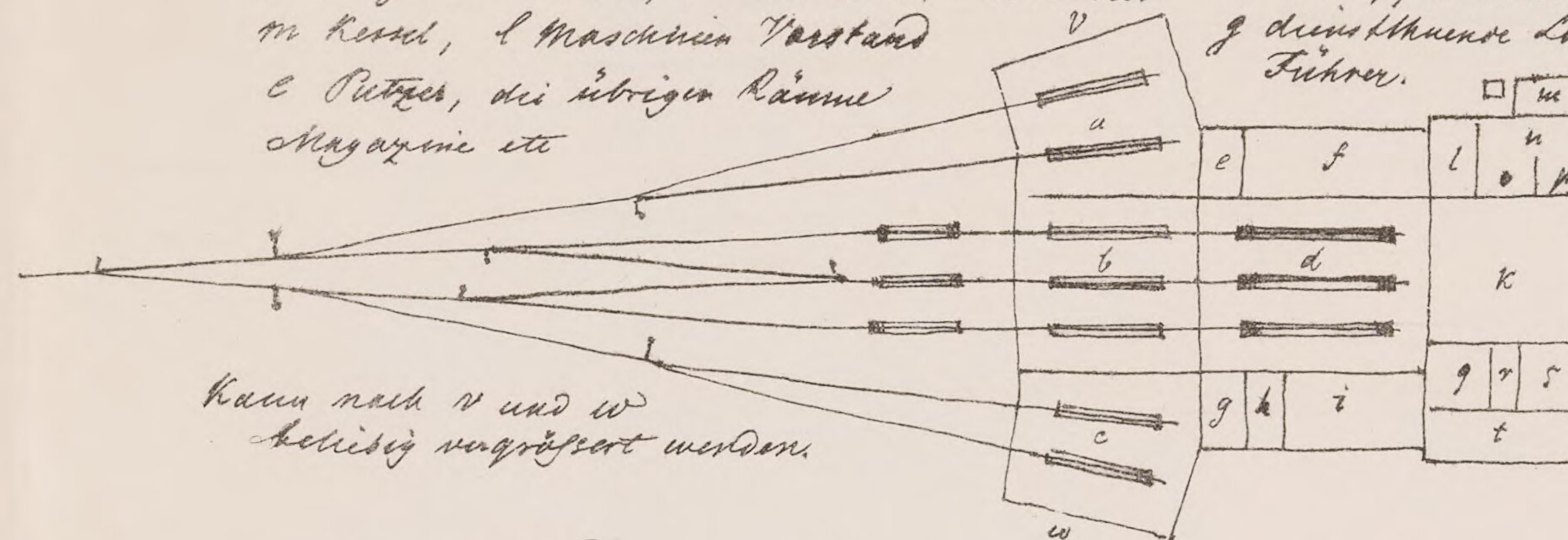
Maschine je für sich gedreht. Sehr zeitraubend. Aehnlich statt der Drehscheiben Schiebebühnen, schwer zu bewegen.

Fig. 2.



Ist die Entfernung der Drehscheibe vom Weichbock x mindestens 50', so braucht eine nicht gedreht werdende Maschine nicht auf die Drehscheibe zu fahren.

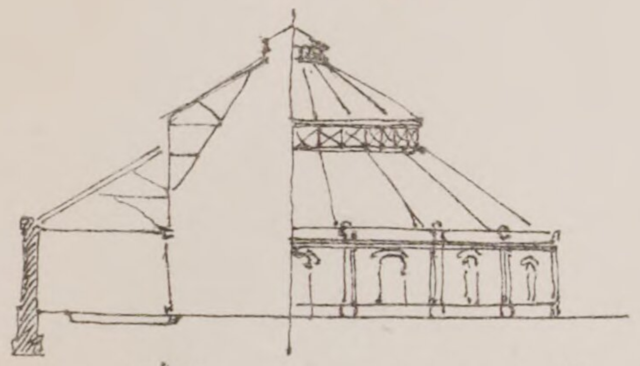
a b c Stände für Maschinen im Dienst, d für Masch. in Reparatur f. Wagnerwerkstatt, i Schmiede, k Dreherei n Dampfmaschine m Kessel, l Maschinen Vorstand g dienstthuende Locomotiv Führer. e Putzer, die übrigen Räume Magazine etc



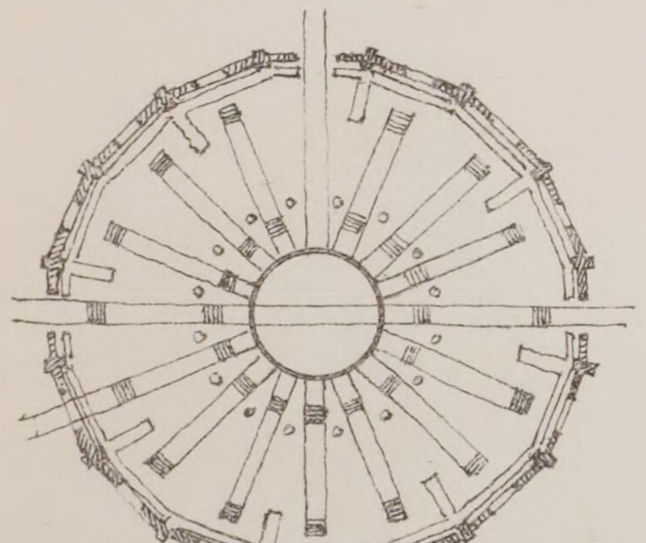
Kann nach v und w beliebig vergrößert werden.

Fig 3. Station Löbau Locomotiv-Schuppen mit kleiner Werkstatt.

Fig 4.



1 Stand etwa 10000 francs.



Paris-Versailles (linkes Ufer) 15 Masch. mit Tender Rotunde

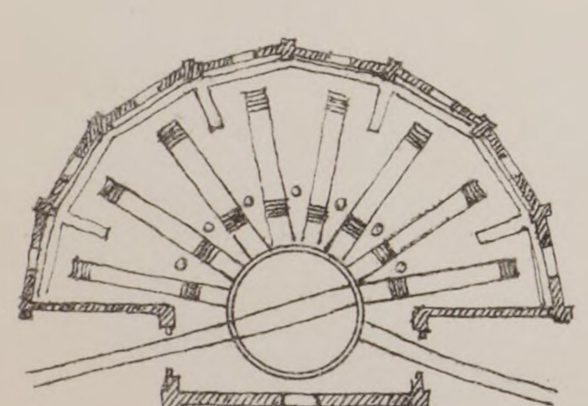


Fig 5. Halbrund

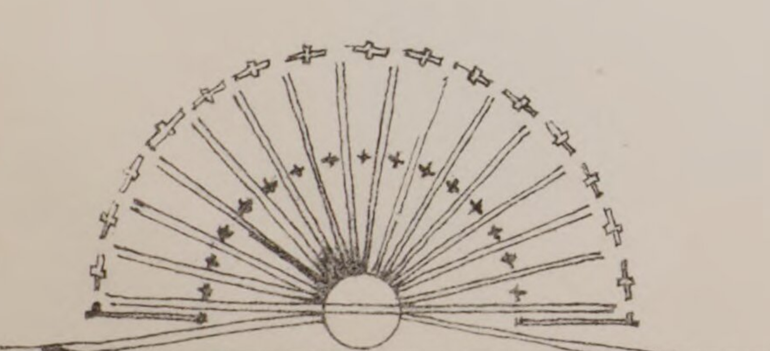


Fig 6 Hufeisenform (de la Villette)

Fig 11. Maschinenhaus Lüneburg

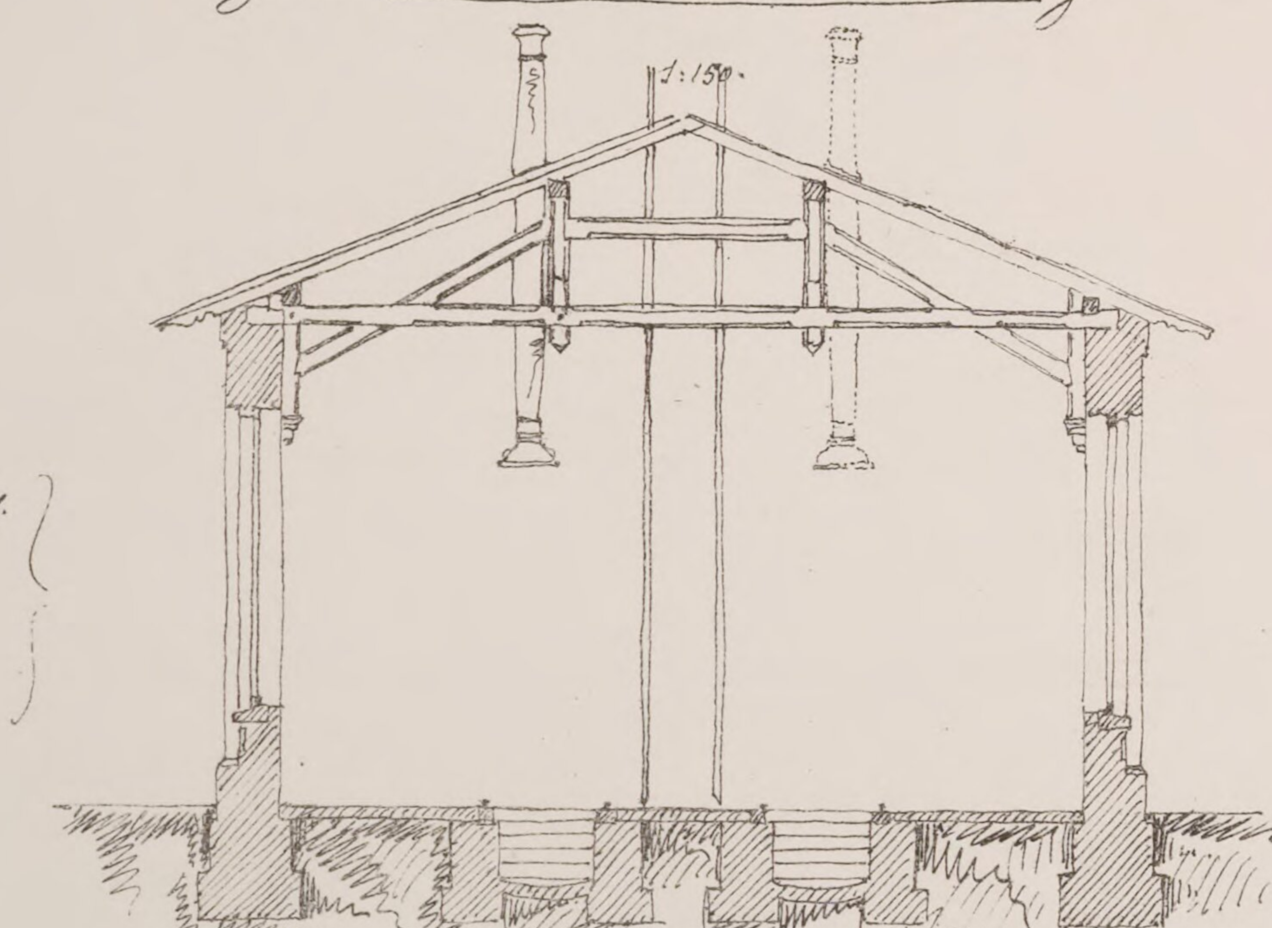
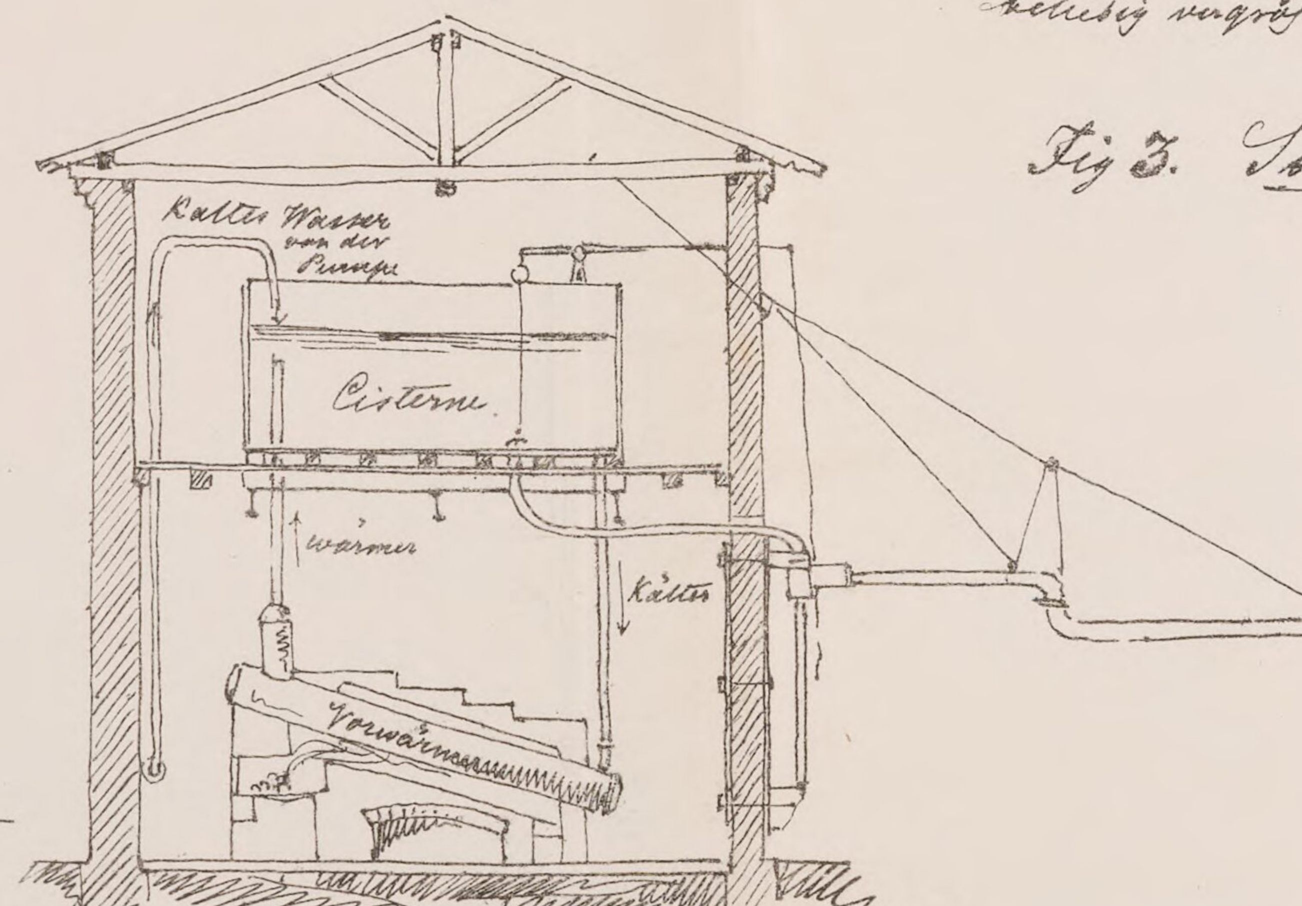


Fig. 7.



hannov. Einrichtung zum Vorwärmen bei Wasserstationen

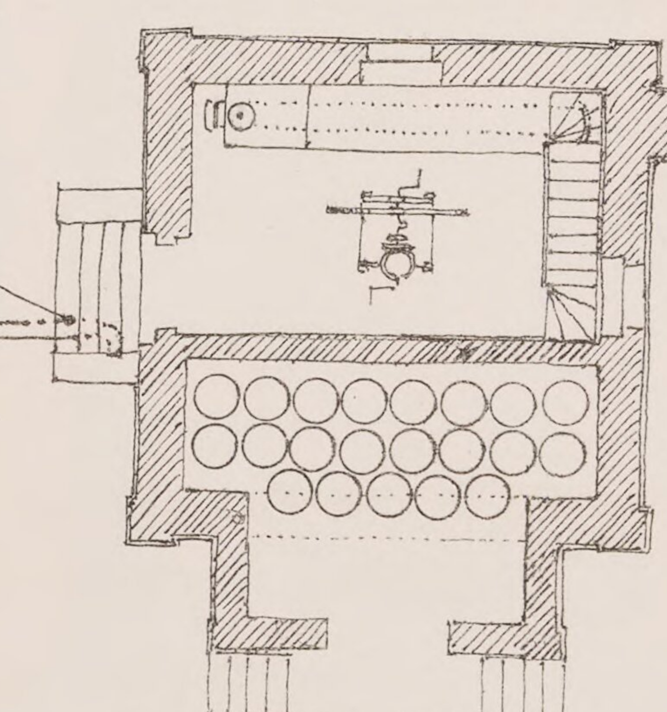


Fig 10. Vorwärmer französische Bahnen.

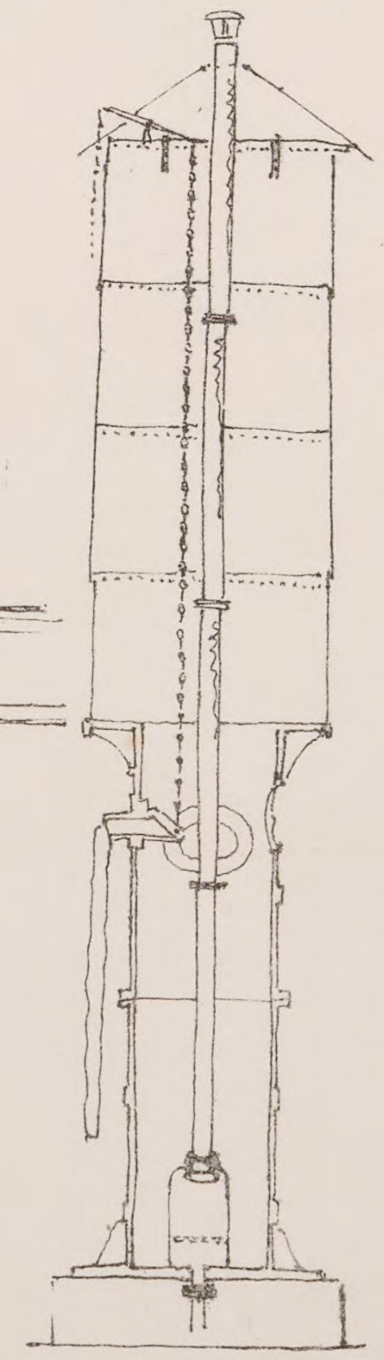


Fig. 12. Locomotiv-Reparatur Hannover

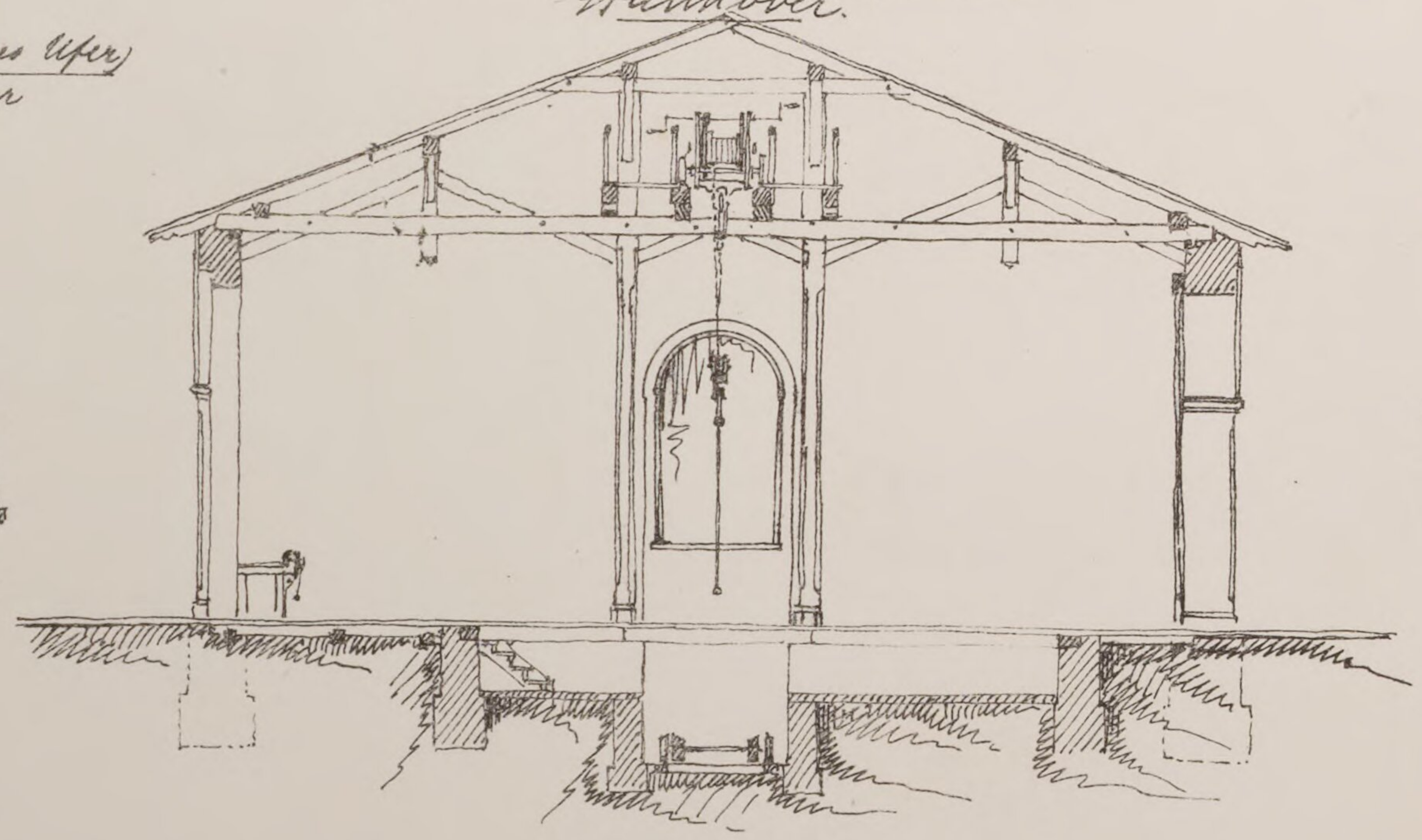
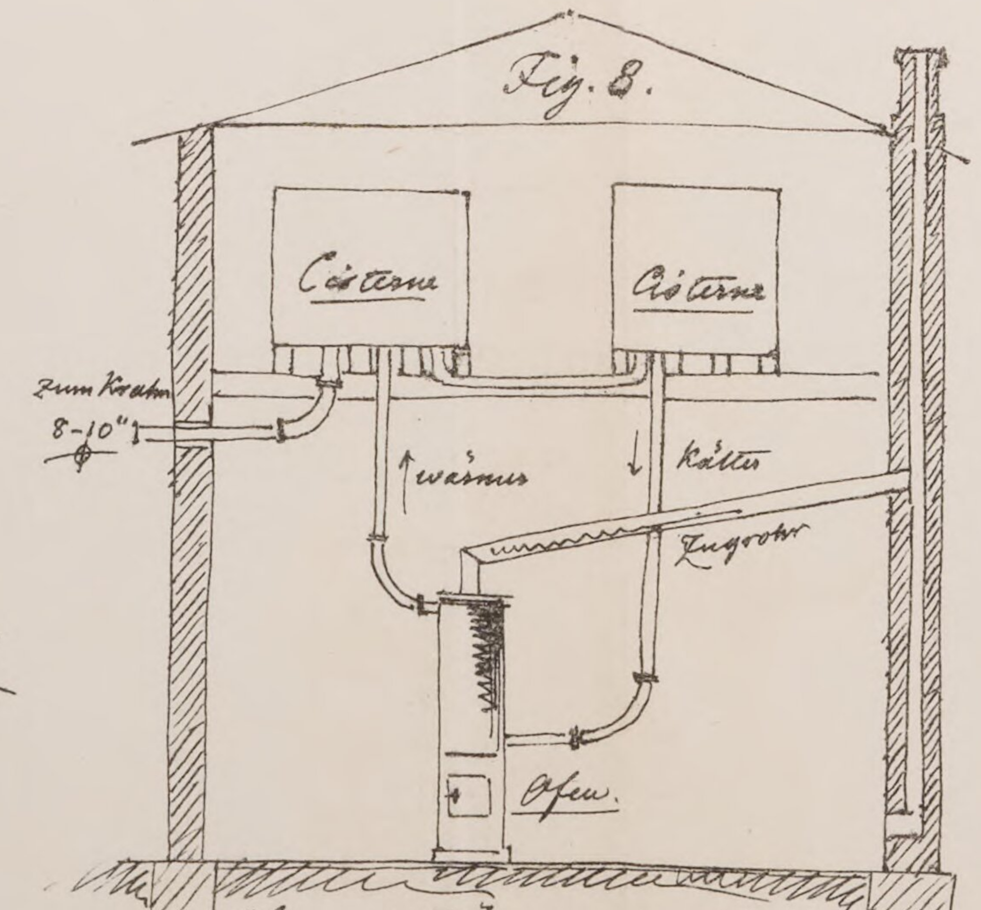
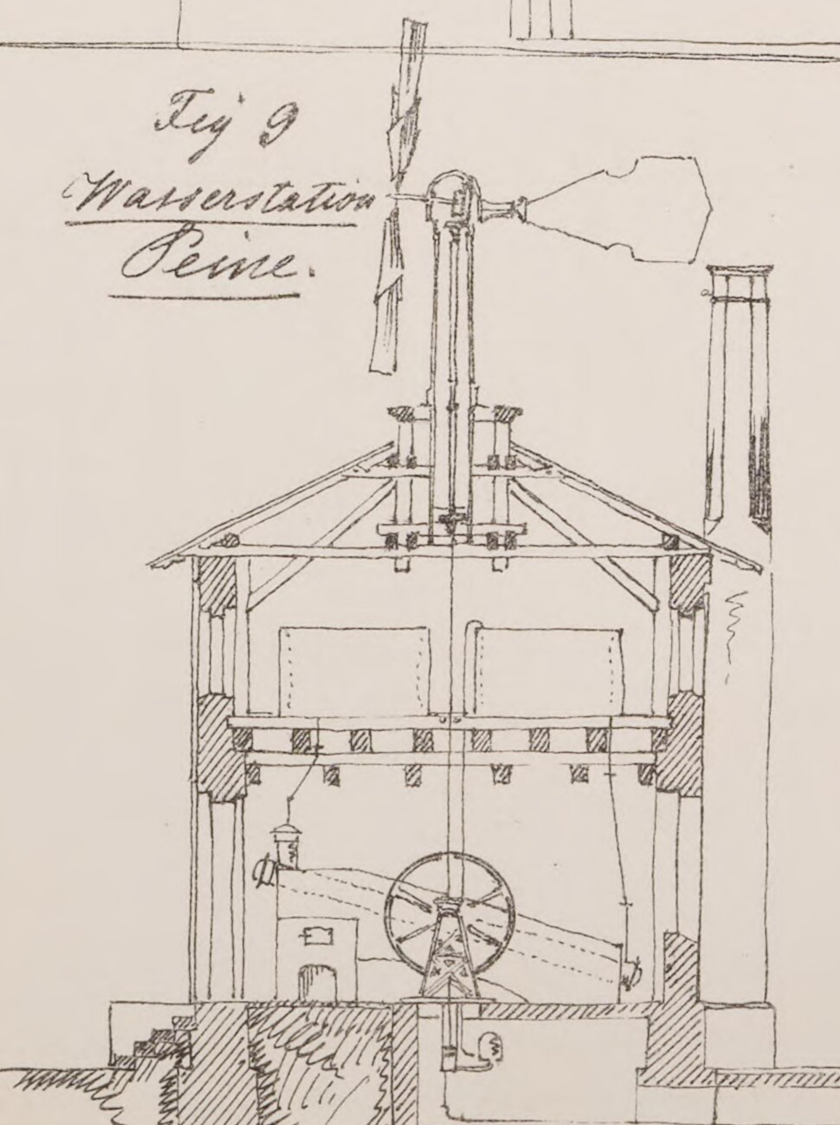


Fig. 8.



Ofen im Wasserraum, als Vorwärmer zu benutzen.

Fig 9 Wasserstation Peine.



Wasserstationen. hannov. Vorschriften. Cisternen 10' lang, 6' breit und 6' tief. Cisternenboden 16' über Schienenoberk. Röhren zum Krahn 8" weit, die übrigen mindestens 6 Zoll. Krahnausguß mindestens 10', nicht über 12 Fuß über Schienen Oberk. Vorwärmer: Henschelscher Kessel 1 zu 3½ geneigt. Brunnen 15-20' vom Gebäude, 8 Fuß im Lichten. Wo viel Wasser erforderlich: Windmühlen oder Dampfmasch.

Locomotiv-Schuppen. hannov Vorschrift.

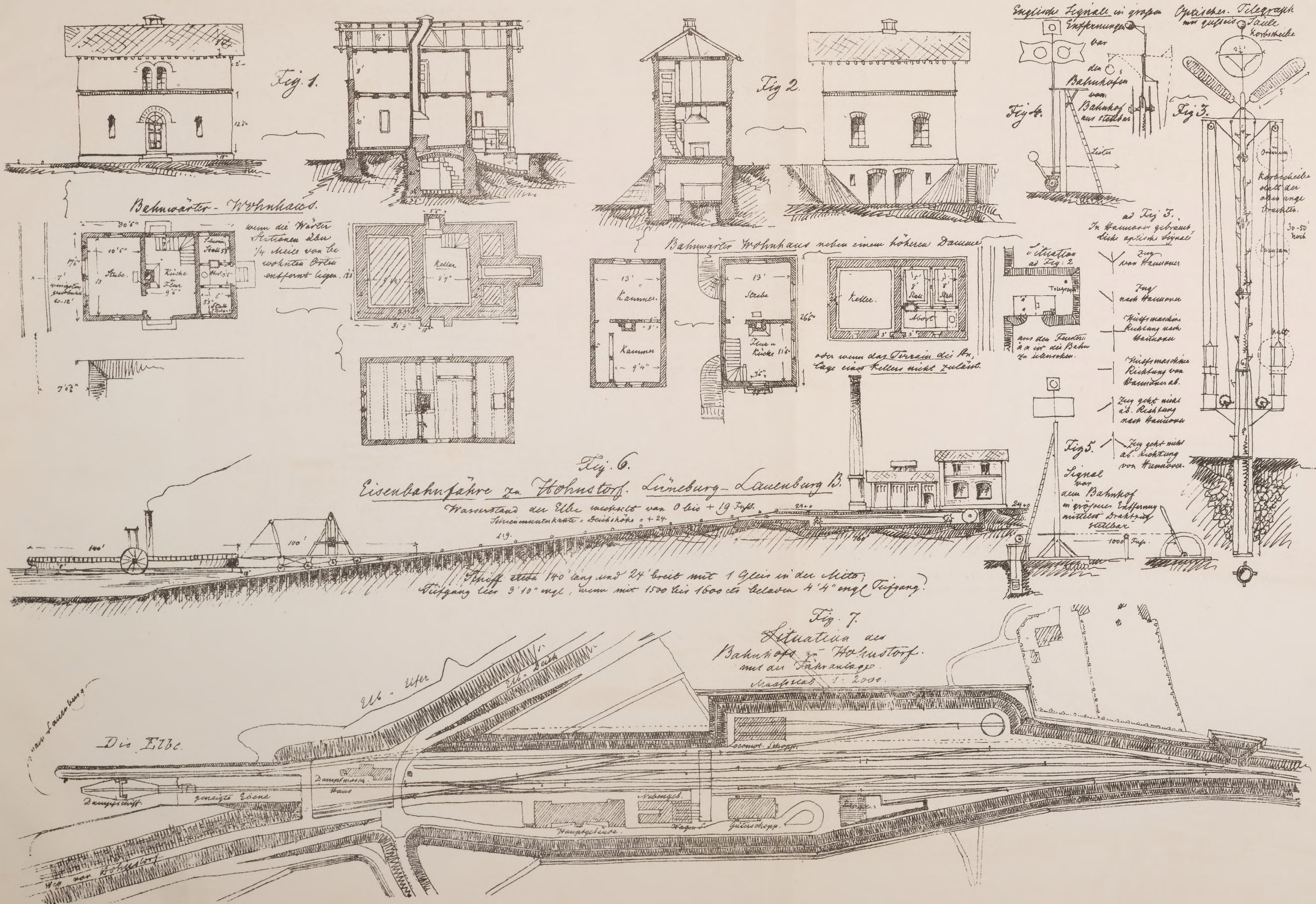
Länge im Lichten.		Weite im Lichten.
für 1 Stand mit Tender	50'	ein Gleis 24'
„ 2 Stände mit T.	98'	2 Gleis 40'6"
„ 3 Stände mit T.	145	3 Gleise 57'

Entfernung von Mitte zu M. Gleis 16'6"

Entfernung der Umfassung Mauer von Gleismitte 12'. Lichte W. der Thorwege 11½', lichte Höhe ders. über S.O. mindest 16'. Höhe der Esse für Locom. Schornsteine mit unt. Rand 14'9" über S.O.

Bahnwärter-Wohnhäuser, optische Telegraphen u. Fähren.

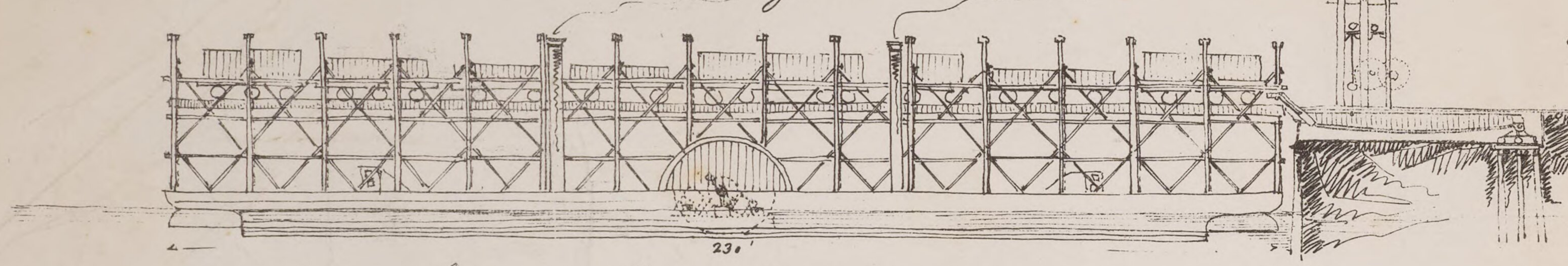
Tafel V.



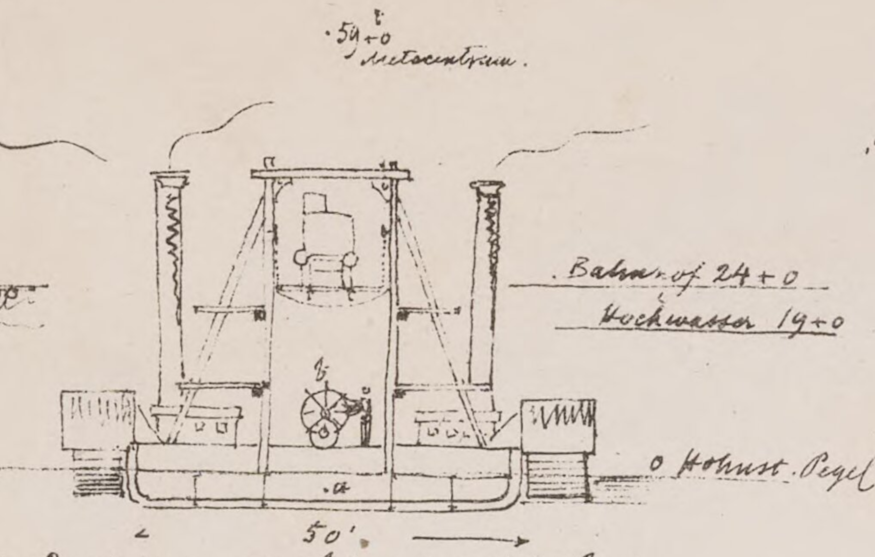
Traject-Anstalten. —

Tafel IV.

Fig. 2.

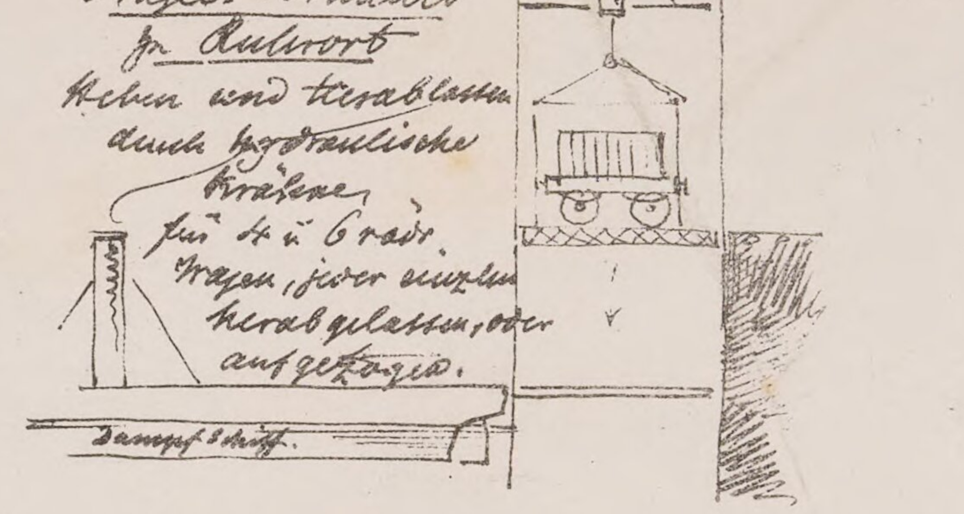


Project einer Fähre von Hohnstorf nach Lauenburg nach Art der Nilfähre aber mit selbstständiger Fortbewegung.

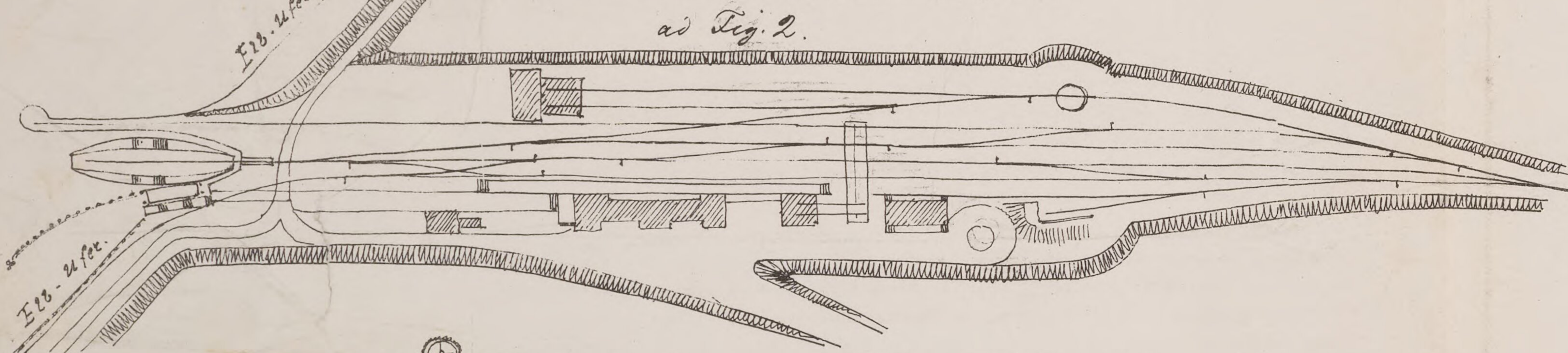


a Deplacements Schwerpunkt 2-0
b Gesammtschwerpunkt des beladenen Schiffes 11+0.

Fig. 4. Princip der Traject-Anstalt zu Ruhrort



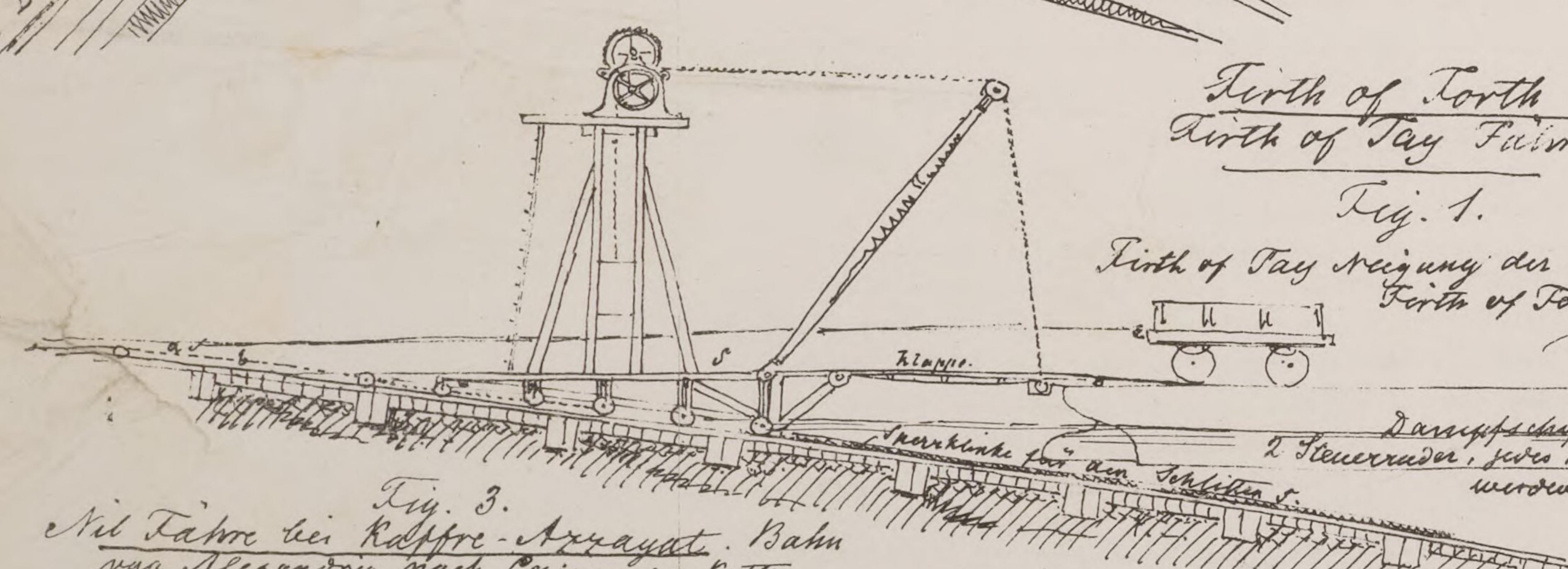
ad Fig. 2.

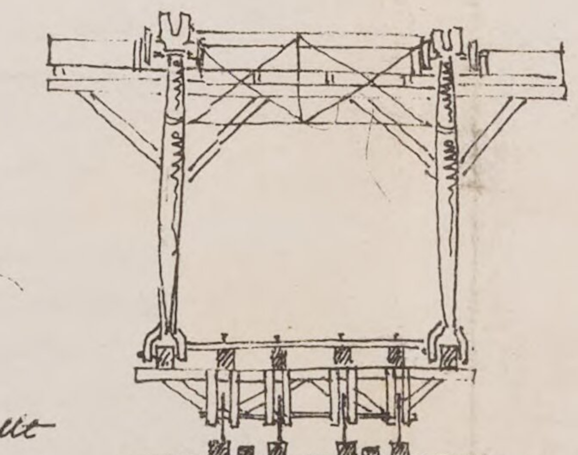


Firth of Forth und Firth of Tay Fähre.

Fig. 1.

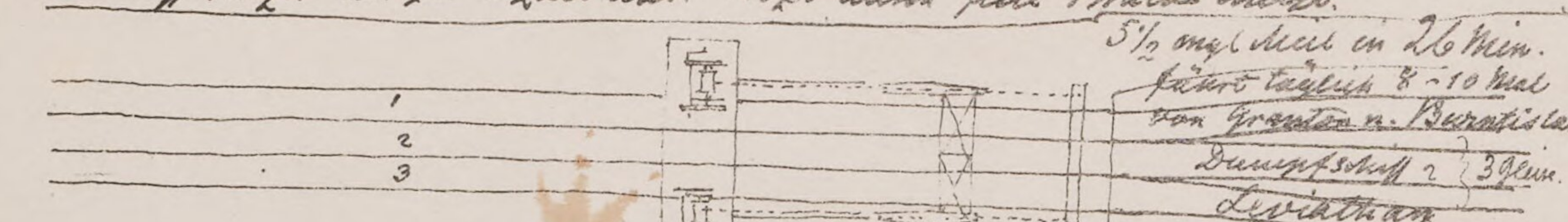
Firth of Tay Neigung der Ebene 1:8
Firth of Forth 1:6.





ad Fig. 1. Tay Fähre. Dampfschiffe 140 Fuss lang, 24 Fuss im Wasser breit. 200 Tonnen 5½ Fuss Tiefgang. Maschine 120 Pferde. Grösste Breite incl. Radkasten 41'. Verdeck von den Enden nach der Mitte 1:93 Gefälle. 2 gleisig. Jedes Schiff fasst 15 vierräder Wagen, macht den Weg über den Firth of Tay (7/8 engl. Meilen) täglich 12–14 Mal, trajectirt also täglich etwa 180 Wagen. Das Be- oder Entladen dauert 12–15 Minuten. 6 bis 8 Mann schleppen das Hanfseil wieder abwärts. – An jedem Ende Steuerruder, Plattform 1:100 wasserwärts geneigt. Wagengestell auf 24 Rädern. Rollwagen 90 Fuss, Klappe 30' lang, ganze Vorrichtung 75–80 tons schwer. Herablassen der Wagen und Aufziehen durch stehende Dampfmaschine, (alte Locomotive) welche auch das Schlittengestell aufzieht. (Treishaupt in Berlin. Bauzeitung 1852 pag 130 ff)

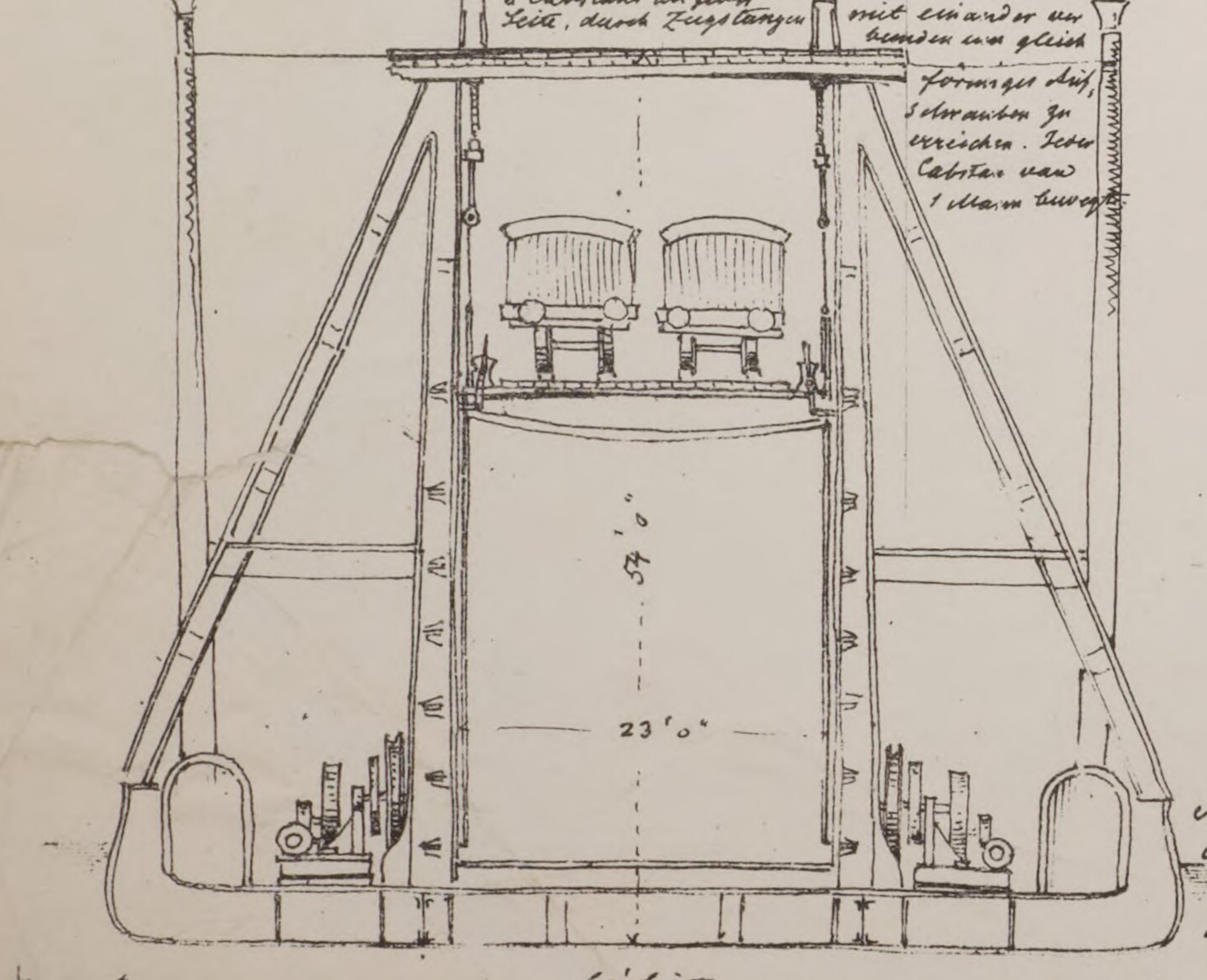
ad Fig. 3. Fähre über den Nil in der Bahn von Alexandria nach Cairo. Nil 1100 Fuss engl breit. 2 Dampfmasch. à 15 Pferde. Hochwasser Differenz 27 Fuss. Höhe des Wasserstandes wechselt beständig in kurzen Zwischenräumen, daher Platform durch 16 Schrauben verstellbar. Jede Schraube macht 21" Weg. Die Klinkzähne gestatten 6" Hebung und sind versetzt, so dass von den 2 Bolzen a (an jeder Seite ist einer) 3 Zoll Höhendifferenz festgestellt werden kann. h ist ein Haken, welcher in eine schmiedeiserne Leiter greift, die durch die Schrauben bewegt wird. An den Landungs-Jetties gleichen aufgehängte Platformen Höhendifferenzen bis zu 3 Zoll aus. Jetzt durch feste Brücke ersetzt.



Firth of Forth Fähre
Dampfsch. Leviathan mit 3 Gleisen, an einem Ende Buffer. fasst 30–35 vierräder Wagen
172' lang 34' breit 54½' in den Rad Kasten, tief 4¾ beladen 6½' tief gehend.

Fig. 3.

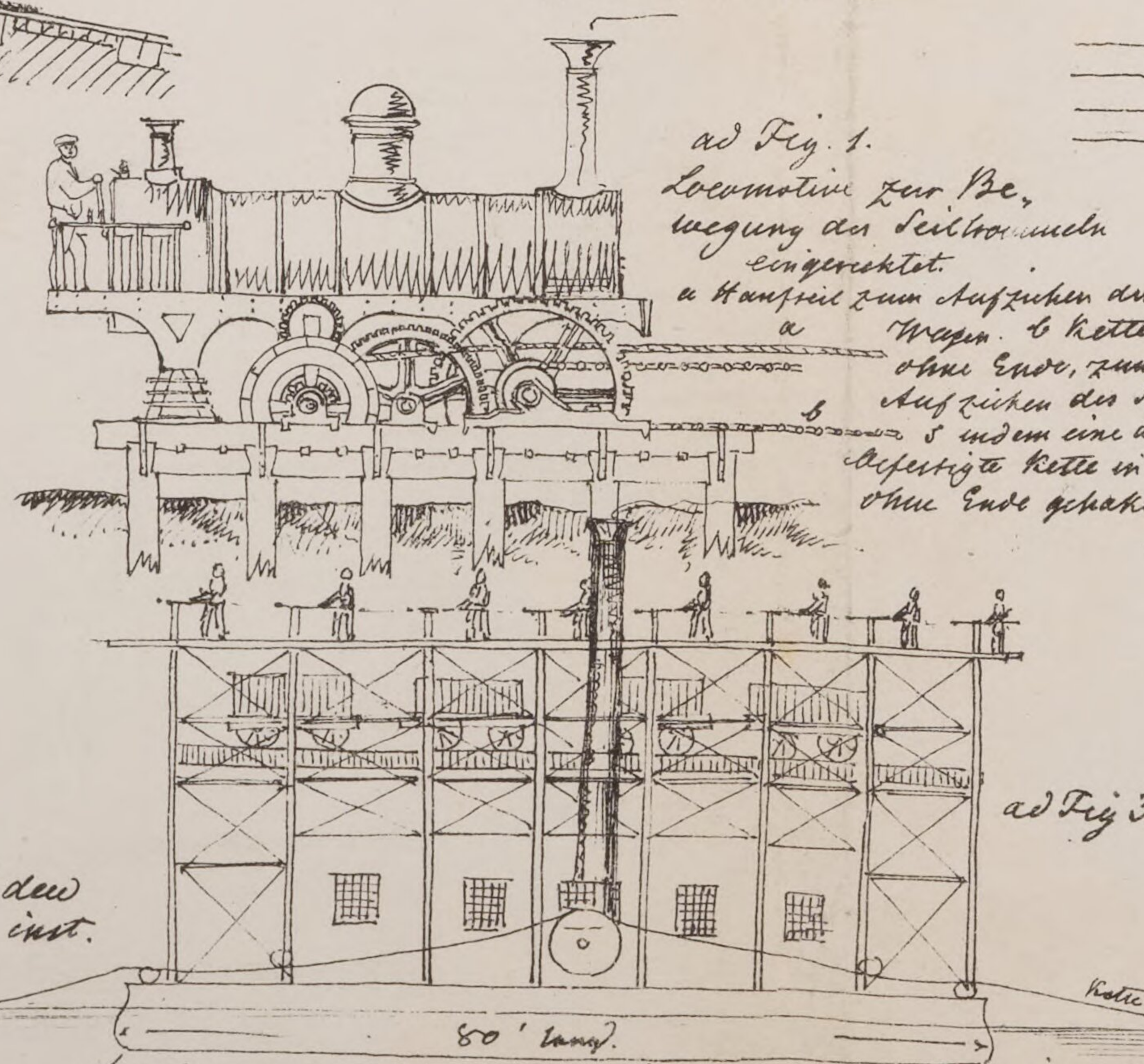
Nil Fähre bei Kaffre-Azzayat. Bahn von Alexandria nach Cairo. an Kette fortbewegt



ad Fig 3. Nilfähre



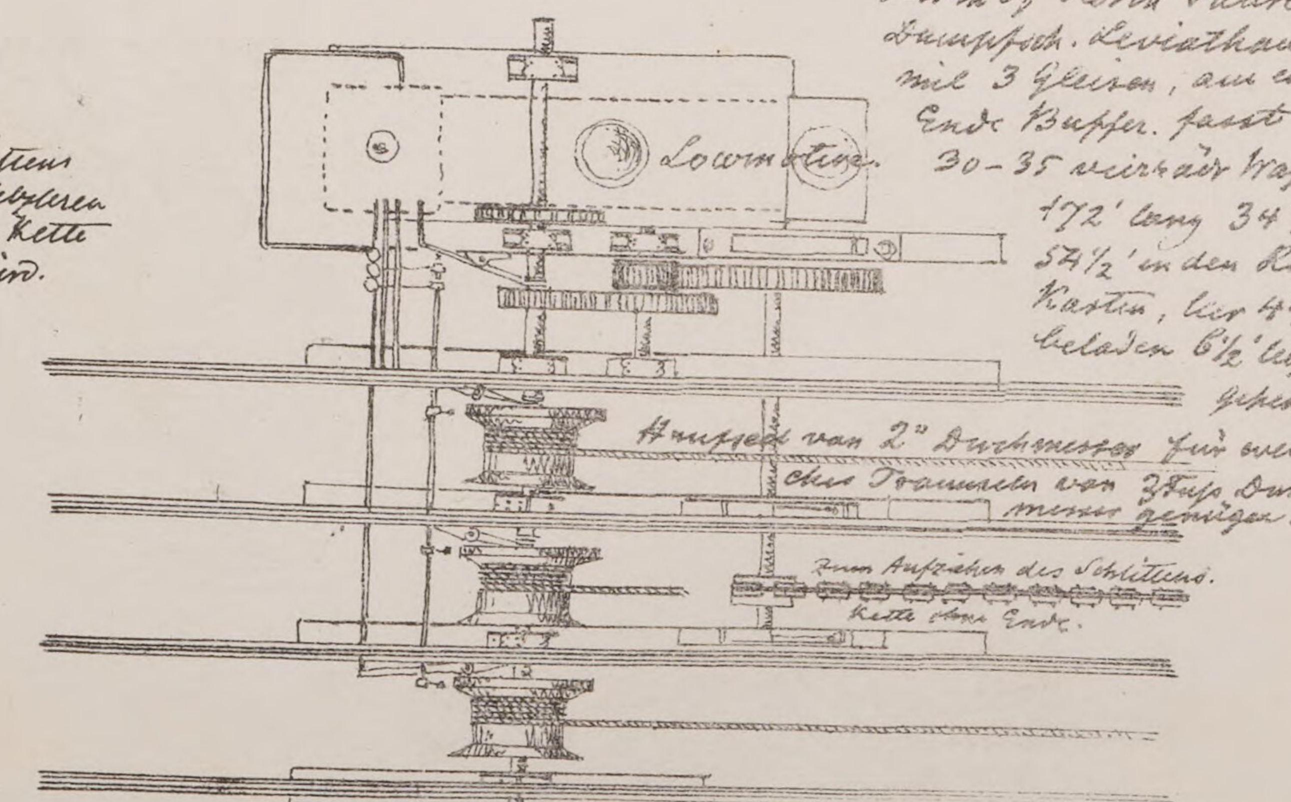
Nil Fähre beschrieben in den Minutes of proceedings of the inst. of Civil Engineers. Vol XVII Session 1857–58 pag 53 von Th. Sopwith.



ad Fig. 1.
Locomotive zur Bewegung der Seiltrommeln eingerichtet.
a Hanfseil zum Aufziehen der Wagen. b Kette ohne Ende, zum Aufziehen des Schlittens s indem eine an letzteren befestigte Kette in die Kette ohne Ende gehakt wird.

ad Fig 3.

Ansicht der Nilfähre. k Ketten, an jeder Seite eine, 28 Fuss von einander entfernt. 5" lange u 3½" breite Glieder aus 9/8" Rundeisen.



ad Fig. 1. Grundriss der Aufzugvorrichtung, welche 3 Gleise bedienen kann.